

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-253398

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl. H04N 7/24

H03M 13/00

H04L 1/00

H04L 12/56

H04N 7/08

H04N 7/081

(21)Application number : 11-049857 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC
CORP

(22)Date of filing : 26.02.1999 (72)Inventor : ISU YOSHIMI
SEKIGUCHI SHUNICHI
ASAI KOTARO
OGAWA FUMINOBU
KURODA SHINICHI
HASEGAWA YURI

(54) VIDEO PACKET GENERATING SYSTEM, VIDEO DECODING SYSTEM, MEDIA
MULTIPLEXER, MEDIA DEMULTIPLEXER AND MULTIMEDIA COMMUNICATION
SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively restore a decoding processing process for

a moving picture coding stream to a normal state from an erroneous state by utilizing the result of error detection.

SOLUTION: Respective sets such as a set of motion information included in a video packet and macro block header information, a set of a motion marker and texture information, a set of a re-synchronizing marker and a VP header are mapped as one packet (AL-SDU) in a moving picture code stream, and a multiplexer section adds an error check code (CRC) and control information, as required, to each packet (AL-SDU). A receiver side discriminates whether or not an error takes place in each important information area for each packet (AL-SDU) such as a set of motion information included in a video packet and macro block header information, a set of a motion marker and texture information, a set of a re-synchronizing marker and a VP header depending on an error detection result by decoding the error check code (CRC) for each packet.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 29.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the video packet generation method which generates the packet which divided the video coding train and added error detecting code for every divided video coding train. Said video coding train It consists of block coded data by which compression coding was carried out per block. Said block coded data consists of two or more kinds of data sequences, and the data sequence of the same class continues per two or more blocks, and is arranged. The video packet generation method which divides said video coding train at the changing point of the class of said data sequence by which continuation arrangement was carried out, and is characterized by generating the packet which added error detecting code for every divided video coding train.

[Claim 2] It is the video decode method which decodes by receiving with the error detection result which shows whether the error is contained in the coding train in a packet per predetermined packet in the video coding train. Said video coding train consists of two or more block coded data by which compression coding was carried out per block. Said block coded data consists of two or more kinds of data sequences, and the data sequence of the same class continues per two or more blocks, and is arranged. And the changing point of the class of said data sequence by which continuation arrangement was carried out is divided as said predetermined packet unit. The error detecting code for searching for said error detection result for every divided video coding train is added. When receiving per predetermined packet, decoding said video coding train and a decode error is detected The video decode method which judges the location of the decode error, and the decode error location generated in the video coding train based on said error detection result received per predetermined packet, and is characterized by performing error concealment processing alternatively based on the judged error location.

[Claim 3] The data sequence which summarized two or more said motion vectors by which the data sequence of a class is included in two or more block unit, The data sequence which gathered the texture coded data contained in two or more block unit is included. It is based on the decode error location detected while decoding the error detection result and each data sequence which were received with each data sequence. Video decode equipment according to claim 2 characterized by choosing whether error concealment processing is performed using the decoded motion vector, or both a motion vector and texture data are canceled, and error concealment processing is performed.

[Claim 4] It is the video packet generation method which generates the packet which divided the video coding train and added error detecting code for every divided video coding train. Said video coding train It consists of block coded data by which compression coding was carried out per block. The header information containing the unique code which shows the head for every two or more blocks block coded data, and

the block number of the head is encoded. The video packet generation method which divides said video coding train at the changing point of said unique code and said header information, and block coded data, and is characterized by generating the packet which added error detecting code for every divided video coding train.

[Claim 5] It is the video decode method which decodes by receiving with the error detection result which shows whether the error is contained in the coding train in a packet per predetermined packet in the video coding train. Said video coding train consists of two or more block coded data by which compression coding was carried

~~out per block. The header information containing the unique code which shows the~~
head for said two or more block coded data of every, and the block number of the head is encoded. And the changing point of said unique code and said header information, and block coded data is divided as said predetermined packet unit. When the error detecting code for searching for said error detection result for every divided video coding train was added, and receiving per predetermined packet, decoding said video coding train and a decode error is detected, said unique code, The video decode method characterized by determining a resynchronization location based on the error detection result received with the coded data of said header information, and applying resynchronization to the unique code which shows the head of the following block coded data from the bit position in the video coding train which detected the error.

[Claim 6] Media multiplexer characterized by what packets other than video coding trains, such as voice which divided and generated coding trains other than video coding trains, such as a packet of the video coding train generated with the video packet generation method according to claim 1 or 4, and encoded voice, data, and data, are multiplexed to one stream, and is outputted as a multiplexing stream.

[Claim 7] While separating the packet of a video coding train, and packets other than video coding trains, such as voice and data, from the multiplexing stream multiplexed by the media multiplex system according to claim 6 The packet of the video coding train which decoded the error detecting code contained in each packet, obtained the error detection result, and was separated, The media decollator characterized by what said separated video packet is decoded for with the video decode method of a publication to either claim 2, claim 3 or claim 5 using the error detection result of the video coding train concerned.

[Claim 8] Encode various media information, such as voice, video, and data, generate a coding train, and a coding train is divided. The sending set which multiplexes the divided various media packets which added error detecting code for every packet, and is transmitted through a communication line, In the multimedia communication system equipped with the receiving set which receives the multiplexed stream, separates various media packets, and decodes various media packets in the corresponding media information decode section Said receiving set side is equipped with a means to decode the error detecting code added for every various media packets. Said sending

set side A means to supervise the error situation of a circuit based on the error detected by said receiving set side, The multimedia communication system characterized by having a means to change the unit of the division at the time of dividing a video coding train into a packet based on the error situation of a circuit, and to generate the packet of a video coding train.

[Claim 9] Encode various media information, such as voice, video, and data, generate a coding train, and a coding train is divided. The sending set which multiplexes the divided various media packets which added error detecting code for every packet, and is transmitted through a communication line. In the multimedia communication system equipped with the receiving set which receives the multiplexed stream, separates various media packets, and decodes various media packets in the corresponding media information decode section Said receiving set side is equipped with a means to decode the error detecting code added for every various media packets. Said sending set side When multiplexing each media packet of a means to supervise the error situation of a circuit, voice and video, and data, to one stream based on the error detected by said receiving set side The voice contained in one multiplexing stream according to the error situation of a circuit, video, the multimedia communication system characterized by having a means to change and multiplex the ratio of data.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In case this invention is divided into the packet which serves as a unit of multiplexing of the coding train of video especially about the media multiplexer which multiplexes the voice by which information source coding was carried out, video, and data, and is transmitted, it relates to the function of the video packet generation method which strengthened the resistance over an error. Moreover, a multiplexing stream is received, and in case the coding train of video is especially decoded about the media decollator which decodes the coding train of the video obtained by separating into each media, it is related with the function of the video decode method which strengthened the resistance over an error. Moreover, the voice by which information source coding was carried out, video, and data are multiplexed, it transmits, the multiplexed stream is received, and it is related with the multimedia communication system which divides into voice, video, and data and is decoded.

[0002]

[Description of the Prior Art] The case where the dynamic-image coding train encoded by the conventional dynamic-image coding method H.263 (it abbreviates to

H.263 hereafter), for example, an ITU-T recommendation, is multiplexed and transmitted using ITU-T recommendation H.223 (it abbreviates to H.223 hereafter) is described. Here, H.223 has specified the multiplex system at the time of multiplexing and transmitting coding trains, such as voice by which compression coding was carried out, video, and data, to one bit stream.

[0003] The configuration of the multiplexing section advised to drawing 16 by H.223 is shown. As shown in drawing 16, the multiplexing section of H.223 consists of two hierarchies of an adaptation layer and a multiplexing layer. the packet unit to which an adaptation layer is called AL-SDU (Adaptation Layer Service Data Unit) in the coding train from the application layer which encodes voice and a dynamic image -- an input -- carrying out -- error detecting code (CRC) -- in addition to this, control information is added if needed (AL-PDU (Adaptation Layer Protocol Data Unit)). A multiplexing layer inputs the packet (AL-PDU) of the various media outputted from an adaptation layer as a packet called MUX-SDU (Multiplex Service Data Unit), and summarizes it to one bit stream, namely, is multiplexed and transmitted. The bit stream multiplexed by the multiplexing layer is called MUX-PDU (Multiplex Protocol Data Unit), and consists of information field which store a synchronous flag, a header, and MUX-SDU. in addition, the method of dividing the coding train from an application layer for becoming the unit processed in the multiplexing section (AL-SDU) -- a convention of H.223 -- being out of range .

[0004] The multiplexing section mentioned above is the function of a transmitting side. In a receiving side, it has the separation section which performs processing contrary to a transmitting side. In the separation section, from the bit stream (MUX-PDU) which received in the separation layer, the packet of various media is separated (MUX-SDU) and it outputs to an adaptation layer (AL-PDU). In an adaptation layer, the error detecting code (CRC) contained in AL-PDU is decoded, and error detection of the packet (AL-PDU) which received is performed. The result of error detection is outputted to an application layer with the media information coding train (AL-SDU) in a packet. or [using the result of error detection how by the application layer] -- a convention of H.223 -- being out of range .

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] by the way, by the dynamic-image coding method by above-mentioned H.263 In order to encode an input image in a certain decided block (called macro block in unit which packed luminance-signal [of 16X16 pixel size], and color-difference signal of 8X8-pixel size) unit, H. How to gather the coded data of two or more macro blocks as an approach of packet-izing the dynamic-image coding train encoded by 263 to AL-SDU, and make it into one packet can be considered.

[0006] As mentioned above, in H.223, error detecting code is attached for every AL-SDU. However, in the application layer of a receiving side Since it was advised to

receive the result of error detection with AL-SDU, when the coded data of two or more macro blocks is collectively made into one AL-SDU. Although it can be distinguished that an error is in either of two or more macro blocks included in AL-SDU by the result of error detection, it could not specify for which information within a macro block the error generated with which macro block the error occurred again, but the technical problem that error concealment processing in which the result of the error detection received by the application layer was used effectively could not be performed occurred.

[0007] By being made in order that this invention may solve this trouble, making important information on a dynamic-image coding train into one packet by the transmitting side, and adding error detecting code. By the error detection result decoded for every packet in the receiving side, can distinguish whether the error occurred in the important information field, and it is set to the decode processing process of a dynamic-image coding train. It aims at offering the media multiplexer, the dynamic-image decode equipment, and the multimedia communication system which can return from an error effectively by using this error detection result.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in invention according to claim 1. It is the video packet generation method which generates the packet which divided the video coding train and added error detecting code for every divided video coding train. Said video coding train. It consists of block coded data by which compression coding was carried out per block. Said block coded data consists of two or more kinds of data sequences, and the data sequence of the same class continues per two or more blocks, and is arranged. Said video coding train is divided at the changing point of the class of said data sequence by which continuation arrangement was carried out, and it is characterized by generating the packet which added error detecting code for every divided video coding train.

[0009] In invention according to claim 2, a video coding train moreover, per predetermined packet. It is the video decode method which decodes by receiving with the error detection result which shows whether the error is contained in the coding train in a packet. Said video coding train. It consists of two or more block coded data by which compression coding was carried out per block. Said block coded data consists of two or more kinds of data sequences, and the data sequence of the same class continues per two or more blocks, and is arranged. And the changing point of the class of said data sequence by which continuation arrangement was carried out is divided as said predetermined packet unit. The error detecting code for searching for said error detection result for every divided video coding train is added. When receiving per predetermined packet, decoding said video coding train and a decode error is detected. The location of the decode error and the decode error location

generated in the video coding train based on said error detection result received per predetermined packet are judged, and it is characterized by performing error concealment processing alternatively based on the judged error location.

[0010] In invention according to claim 3, moreover, said two or more kinds of data sequences The data sequence which summarized the motion vector contained in two or more block unit, The data sequence which gathered the texture coded data contained in two or more block unit is included. It is based on the decode error location detected while decoding the error detection result and each data sequence ~~which were received with each data sequence.~~ Video decode equipment according to claim 2 characterized by choosing whether error concealment processing is performed using the decoded motion vector, or both a motion vector and texture data are canceled, and error concealment processing is performed.

[0011] Moreover, it is the video packet generation method which divides a video coding train and generates the packet which added error detecting code for every divided video coding train in invention according to claim 4. Said video coding train consists of block coded data by which compression coding was carried out per block. The header information containing the unique code which shows the head for every two or more blocks block coded data, and the block number of the head is encoded. Said video coding train is divided at the changing point of said unique code and said header information, and block coded data, and it is characterized by generating the packet which added error detecting code for every divided video coding train.

[0012] In invention according to claim 5, a video coding train moreover, per predetermined packet It is the video decode method which decodes by receiving with the error detection result which shows whether the error is contained in the coding train in a packet. Said video coding train It consists of two or more block coded data by which compression coding was carried out per block. The header information containing the unique code which shows the head for said two or more block coded data of every, and the block number of the head is encoded. And the changing point of said unique code and said header information, and block coded data is divided as said predetermined packet unit. When the error detecting code for searching for said error detection result for every divided video coding train was added, and receiving per predetermined packet, decoding said video coding train and a decode error is detected, said unique code, It is characterized by determining a resynchronization location based on the error detection result received with the coded data of said header information, and applying resynchronization to the unique code which shows the head of the following block coded data from the bit position in the video coding train which detected the error.

[0013] Moreover, in invention according to claim 6, it is characterized by being the media multiplexer which multiplexes packets other than video coding trains, such as voice which divided and generated coding trains other than video coding trains, such

as a packet of the video coding train generated with the video packet generation method according to claim 1 or 4, and encoded voice, data, and data, to one stream, and is outputted as a multiplexing stream.

[0014] Moreover, while separating the packet of a video coding train, and packets other than video coding trains, such as voice and data, from the multiplexing stream multiplexed by the media multiplex system according to claim 6 in invention according to claim 7 The packet of the video coding train which decoded the error detecting code contained in each packet, obtained the error detection result, and was separated, It is characterized by being the media decollator which decodes said separated video packet with the video decode method of a publication to either claim 2, claim 3 or claim 5 using the error detection result of the video coding train concerned.

[0015] Moreover, in invention according to claim 8, encode various media information, such as voice, video, and data, generate a coding train, and a coding train is divided. The sending set which multiplexes the divided various media packets which added error detecting code for every packet, and is transmitted through a communication line, In the multimedia communication system equipped with the receiving set which receives the multiplexed stream, separates various media packets, and decodes various media packets in the corresponding media information decode section Said receiving set side is equipped with a means to decode the error detecting code added for every various media packets. Said sending set side It is characterized by having a means to change the unit of the division at the time of dividing a video coding train into a packet based on a means to supervise the error situation of a circuit, and the error situation of a circuit, based on the error detected by said receiving set side, and to generate the packet of a video coding train.

[0016] Moreover, in invention according to claim 9, encode various media information, such as voice, video, and data, generate a coding train, and a coding train is divided. The sending set which multiplexes the divided various media packets which added error detecting code for every packet, and is transmitted through a communication line, In the multimedia communication system equipped with the receiving set which receives the multiplexed stream, separates various media packets, and decodes various media packets in the corresponding media information decode section Said receiving set side is equipped with a means to decode the error detecting code added for every various media packets. Said sending set side When multiplexing each media packet of a means to supervise the error situation of a circuit, voice and video, and data, to one stream based on the error detected by said receiving set side It is characterized by having a means to change and multiplex the ratio of the voice contained in one multiplexing stream, video, and data, according to the error situation of a circuit.

[0017]

[Embodiment of the Invention] With the gestalt 1 of gestalt 1. book implementation of

operation, video coding trains, such as a dynamic-image coding train encoded by the MPEG-4 coding method (ISO/IEC 14496-2), with a voice coding train and a data coding train H. It multiplexes using 223, and transmits and the video packet generation method which packet-izes a dynamic-image coding train in the unit of the processing in the multiplexing section is described in the sending set of the multimedia communication system which receives the multiplexed stream and reproduces voice, video, and data. Moreover, in the receiving set which separates into the packet of a dynamic-image coding train, a voice coding train, and a data coding train, and decodes the multiplexing stream which received, the video decode method which raises error resistance and decodes a dynamic image is described using the error detection result which decoded error detecting code and was decoded from the packet of the acquired dynamic-image coding train.

[0018] The configuration of the sending set of the multimedia communication system in the gestalt 1 of this operation is shown in drawing 1 . In drawing 1 the MPEG-4 video coding section and 2 1 The voice coding section, In 3, the data coding section and 4 the multiplexing section and 6 for the packet generation section and 5 The dynamic-image coding train packet generation section, The voice coding train packet generation section and 8 7 The data coding train packet generation section, In 9, an input picture signal and 10 an input data signal and 12 for an input sound signal and 11 A dynamic-image coding train, 13 -- a voice coding train and 14 -- a data coding train and 15 -- the packet of a dynamic-image coding train, and 16 -- the packet of a voice coding train, and 17 -- the packet of a data coding train, and 18 -- a multiplexing stream -- it comes out.

[0019] Next, actuation of the sending set shown in drawing 1 is explained. In the MPEG-4 video coding section 1, a picture signal 9 is considered as an input, compression coding is carried out with MPEG-4 method, and the dynamic-image coding train 12 is outputted. In the voice coding section 2, a sound signal 10 is considered as an input, compression coding is carried out with various kinds of voice coding methods, and the voice coding train 13 is outputted. In the data coding section 3, the data signals 11, such as video, an audio synchronizing signal, and a control signal, are considered as an input, compression coding or conversion of DS is performed, and the data coding train 14 is outputted.

[0020] The dynamic-image coding train 12, the voice coding train 13, and the data coding train 14 are divided into the packet (AL-SDU) used as the unit of the processing in the multiplexing section in the packet generation section 4, respectively. After error detecting code etc. is added, in the multiplexing section 5, the generated packet (AL-SDU) is summarized to one in the packet (MUX-SDU) of a dynamic-image coding train, a voice coding train, and a data coding train, and is outputted as a multiplexing stream (MUX-PDU) 18. Actuation of the multiplexing section 5 is as the conventional technique having described.

[0021] Next, the packet generation section 4 which is the description of the gestalt 1 of this operation is explained in detail. In addition, although the packet generation section 4 consists of the dynamic-image coding train packet generation section 6, the voice coding train packet generation section 7, and the data coding train packet generation section 8, it explains actuation of the dynamic-image coding train packet generation section 6 especially with the gestalt 1 of this operation.

[0022] Here, the dynamic-image coding train 12 outputted from the MPEG-4 video coding section 1 shall be encoded using the function of the below-mentioned data partitioning specified by MPEG-4. First, it explains from the structure of the dynamic-image coding train 12 outputted from the MPEG-4 video coding section 1.

[0023] The structure of the dynamic-image coding train 12 outputted to drawing 2 from the MPEG-4 video coding section 1 is shown. Each frame (referred to as a video object plane and VOP in MPEG-4) of an input image is divided and encoded by the resynchronization unit called a video packet.

[0024] A video packet is the set of two or more macro blocks on image space. On a dynamic-image coding train, as shown in drawing 2 (a), the unit which put together the coded data (macro block data) of two or more macro block units, unique WORD for resynchronization (resynchronization marker), and header information (VP header) required for resynchronization is hit. In addition, in decoding the coded data in each frame instead of the unique code (VOP start code) which shows that it is the head of a frame instead of and VP header, as shown in drawing 2 (a), required header information (VOP header) is encoded in the video packet of the head of each frame.
[a resynchronization marker]

[0025] Data partitioning points out the structure which summarizes the motion vector of n macro blocks and header information, and the texture information on n macro blocks, respectively, and arranges them, when the information about n macro blocks is included in the macro block data in a video packet, as shown in drawing 2 (b). The boundary of a motion vector and texture information is distinguished by the unique WORD called a motion marker.

[0026] The dynamic-image coding train packet generation section 6 considers as an input the dynamic-image coding train which has the structure shown in drawing 2, divides the inputted dynamic-image coding train into the packet (AL-SDU) used as the unit of the processing in the multiplexing section, and generates and outputs a packet (AL-PDU).

[0027] The technique of dividing into a packet (AL-SDU) the dynamic-image coding train of the gestalt 1 of this operation shown in drawing 2, and generating a packet (AL-PDU) to drawing 3, is shown. The inputted dynamic-image coding train maps each group as one packet (AL-SDU) like the group of the motion information included in each video packet for every video packet shown in drawing 2 (a), and macro block header information, a motion marker, the group of texture information and a

resynchronization marker, and the group of VP header, as shown in drawing 3 . In addition, since the VOP header is added instead of the VOP start code and VP header instead of the resynchronization marker as are shown in drawing 2 (a), and mentioned above in the case of the top video packet, the group of a VOP start code and a VOP header will be mapped as one packet (AL-SDU) instead of the group of a resynchronization marker and VP header.

[0028] Here, although the size length of each packet (AL-SDU) needs to be a 8-bit integral multiple, it is not necessarily the integral multiple whose information (motion information, macro block header information, a motion marker, texture information and a resynchronization marker, and VP header) mapped in a packet is 8 bits. Therefore, motion information, macro block header information, a motion marker, texture information and a resynchronization marker, and VP header are not mapped in accuracy at one packet (AL-SDU), respectively, but a part of motion information may be included in the packet in which a resynchronization marker and VP header are contained. However, since 1 video packet which consists of each packet (AL-SDU) is a 8-bit integral multiple, the data of a different video packet are not mapped by the same packet.

[0029] In the multiplexing section 5, although actuation of the multiplexing section 5 is not explained in full detail, as shown in drawing 3 , control information is added error detecting code (CRC) and if needed to every packet (AL-SDU), and a packet (AL-PDU) is generated. Moreover, after the sign for an error correction is given to each packet by which each packet (AL-SDU) was divided into further two or more packets, and was divided, error detecting code (CRC) and control information may be added, and a packet (AL-PDU) may be generated.

[0030] Next, the configuration and actuation by the side of the receiving set which receives the multiplexing stream transmitted from the sending set side, and decodes various media information, such as voice, video, and data, are explained.

[0031] The configuration of the receiving set of a multimedia communication system is shown in drawing 4 . In drawing 4 a multiplexing stream and 26 25 The media packet of video, An audio media packet and 28 27 The media packet of data, The packet of a dynamic-image coding train and 30 29 The error detection result of a dynamic-image coding train, 31 -- the packet of a voice coding train, and 32 -- the error detection result of a voice coding train, and 33 -- the packet of a data coding train, and 34 -- the error detection result of a data coding train, and 35 -- a decode picture signal and 36 -- a decode sound signal and 37 -- a decode data signal -- it comes out.

[0032] In the separation section 20, each media packet (MUX-SDU), such as voice, video, and data, is separated using the synchronous flag and header information which are included in the multiplexing stream 25. It is inputted into error detection / packet separation section 21, the error detecting code contained in each media packets 26-28 is decoded, and each separated media packets 26-28 are outputted to the

information source decode sections 22-24 to which each packets (AL-SDU) 29, 31, and 33 by which error detecting code and control information were removed, and the decoded error detection results 30, 32, and 34 correspond, respectively, respectively. [0033] In addition, when the sign for an error correction is contained in the media packet, error correction decode is carried out and the error in a media packet is corrected. About whether there is any error which remained exceeding correction capacity, the error detecting code contained in the media packet after error correction decode is decoded and investigated. In this case, the packets (AL-SDU) 29, 31, and 33 and those error detection results 30, 32, and 34 of the video by which an error correcting code, error detecting code, and control information were removed, voice, and the coding train of data are outputted to the information source decode sections 22-24 which correspond, respectively from the media packets 26-28. That is, in the case of the packet 29 of a dynamic-image coding train, in the case of the packet 31 of a voice coding train, when it is the packet 33 of a data coding train, it is outputted [at the MPEG-4 video decode section 22 / in the voice decode section 23] to the data decode section 24.

[0034] Next, the configuration and actuation of the MPEG-4 video decode section 22 of the gestalt 1 of this operation are explained.

[0035] The configuration of the MPEG-4 video decode section 22 is shown in drawing 5 . In drawing 5 40 the reverse quantization section and 42 for the variable-length decode section and 41 The motion compensation section, In 43, memory and 44 the reverse DCT section and 46 for the supplementation image generation section and 45 An adder unit, 47 -- the change section and 48 -- the change section and 49 -- decode block data and 50 -- decode additional information and 51 -- a motion vector and 52 -- a reference image and 53 -- a decode prediction error signal and 54 -- a decode image and 55 -- a prediction image and 56 -- an error detection flag and 57 -- a supplementation image -- it comes out. In addition, the decode image 54 and the supplementation image 57 are the decode picture signals 35 outputted from the MPEG-4 video decode section 22.

[0036] Next, the actuation of the MPEG-4 video decode section 22 shown in drawing 5 is explained. First, based on the syntax specified in the variable-length decode section 40 MPEG-4, the variable-length decode of the packet of the dynamic-image coding train 29 is carried out.

[0037] It has the decode error detection device when the variable-length decode section 40 decodes the dynamic-image coding train 29 at that time, and when the decoded value is an unjust value, a synchronization separates, and when continuation of decode is impossible, it detects as a decode error. When an error is detected, the error detection flag 56 is outputted to the supplementation image generation section 44. moreover -- the case where decoded without detecting an error in a motion information field at the time of the packet of the dynamic-image coding train encoded

using the function of data partitioning as shown in drawing 2 (b), and an error is detected in a texture information field -- (refer to drawing 3 .) -- the error detection flag 56 is outputted to the change section 48.

[0038] The motion vector 51 decoded in the variable-length decode section 40 is used in order to perform a motion compensation in the motion compensation section 42. The motion compensation section 42 picks out the prediction image 55 from the reference image 52 in memory 43 based on a motion vector 51. The prediction image 55 is outputted to the supplementation image generation section 44, when it is outputted to the change section 48 and the error detection flag 56 is received. When the error detection flag 56 is not received, it is outputted to an adder unit 46.

[0039] Moreover, the block data 49 decoded in the variable-length decode section 40 serves as the decode prediction error signal 53 through the reverse quantization section 41 and the reverse DCT section 45. The decode prediction error signal 53 is added with the prediction image 55 taken out from the motion compensation section 42 by the adder unit 46, and turns into the decode picture signal 54. In addition, the macro block type included in the decoded additional information 50 -- intra -- when coding is shown, zero signal is chosen in the change section 47, and addition of the prediction image 55 is not performed, but the decode prediction error signal 53 serves as the decode image 54. Here, the decode image 54 means a decode macro block, and consists of four brightness blocks and two color difference blocks. Since the decode image 54 is used as a reference image of the following frame, it is written in memory 43.

[0040] Next, the variable-length decode section 40 which is the description of the gestalt 1 of this operation is explained to a detail. When the multiplexing stream transmitted from the sending set shown in drawing 1 stated with the gestalt 1 of this operation is received, the dynamic-image coding train 29 inputted into the variable-length decode section 40 of the MPEG-4 video decode section 22 is inputted in the unit which made one packet the motion information included in a video packet, macro block header information, a motion marker, texture information and a resynchronization marker, and each VP header, as shown in drawing 3 . Moreover, the error detection result 30 which shows whether an error is contained in the packet with each packet is also inputted.

[0041] The gestalt 1 of this operation describes decode processing in case a bit error is contained in a dynamic-image coding train.

[0042] The example of the error detection result at the time of generating a bit error to the information field of motion information and a macro block header in drawing 6 is shown. When a bit error occurs in the information field of motion information and a macro block header, drawing 6 continues decode, without an error (error) being undetectable, and shows the case where decode to normal to the middle of texture information, and an error (error) is detected in a texture information field.

[0043] In this case, in order to perform error concealment processing from the location which believed that a decode result until it detects an error was the right in the conventional decode processing, and detected the error (error), For example, in the example shown in drawing 6 , while looking for the following resynchronization marker The coding train from the location which detected the error to resynchronization will be canceled, and it will fill up with the macro block data created using the motion vector decoded before the motion marker after the macro block of the location which detected the error.

[0044] However, in the case where it is shown in drawing 6 , since the error has occurred in the information field of motion information and a macro block header, if a supplementation image is actually created using the motion vector and macro block header information which were decoded accidentally, in the restored image, very inferior image quality degradation will be caused on subjectivity image quality.

[0045] Then, in the MPEG-4 video decode section 22 in the gestalt 1 of this operation, error concealment processing is performed using the error detection result 30 inputted with the packet of the dynamic-image coding train 29.

[0046] Drawing 7 is a flow chart explaining the decode processing in the MPEG-4 video decode section 22 of the gestalt 1 of this operation. First, the MPEG-4 video decode section 22 of the gestalt 1 of this operation detects whether VP header had the error of a decode error while decoding VP header information continuously (S2), if the resynchronization marker in which the head of a video packet is shown is detected as shown in drawing 6 (S1 "Yes") (S3). And when an error is detected on the occasion of decode of VP header information, all the data in a video packet (VP) with (S3 "Yes") and its VP header are canceled, and error concealment processing (concealment) is performed (S4).

[0047] On the other hand, when the error of a decode error is not detected on the occasion of decode of VP header information, while decoding (S3 "No"), and the motion information and macro block header information continuously included in the following packet (AL-SDU) (refer to drawing 3) (S5), it judges whether there was any error of a decode error (S6). Decode processing of this motion information on S5 and macro block header information and error detection decision processing of S6 are repeated until the motion marker included in that following packet (AL-SDU) is detected (S7 "Yes").

[0048] And in the case of decode of the motion information and macro block header information, when the error of a decode error is detected, like the case where an error is detected by (S6 "Yes") and S3, all the data in the video packet (VP) are canceled, and error concealment processing (concealment) is performed (S4).

[0049] On the other hand, it judges whether when an error was not detected (S6 "No") but the motion marker included in the following packet (AL-SDU) was detected, (S7 "Yes") and the texture information continuously included in the packet (AL-SDU)

were decoded (S8), and the decode error was detected (S9).

[0050] When shown in drawing 6 mentioned above here, it is an example which detected the error by S9 on the occasion of decode processing of the texture information on S8 although the error has occurred in practice in the case of decode of the motion information on S5, and a macro block header.

[0051] In order to cope with it in such a case, with the gestalt 1 of this operation for this reason, in the case of decode processing of the texture information on S8 When S9 detects an error, (S9 "Yes") and the error detection result 30 which it continued, ~~and was moved and was received with the packet of information and macro block header information~~, It judges in any of the packet of motion information and macro block header information, and the packet of texture information the error was based on the received error detection result 30 with the packet of texture information (S10).
[0052] It is shown that an error has the error detection result 30 received with the packet of motion information and macro block header information here. When it is shown that the error detection result 30 received with the packet of texture information does not have an error, as it is shown in (S10 "Yes") and drawing 6 In spite of having detected the error in the process of decode processing on the occasion of decode of a texture information field, possibility of having generated the error in the case of decode of motion information and macro block header information is high.

[0053] Then, the error detection flag 56 which shows what (S12) the macro block header information, all the data, i.e., the motion information, in a video packet (VP), in a video packet (VP) and all the texture information are canceled, concealment processing is carried out, and a supplementation image is generated for in this case is outputted to the supplementation image generation section 44.

[0054] Possibility that an error has occurred in the texture information field which was decoded before (S10 "No"), and a motion marker when it is shown that an error has the error-detection result which showed that the error-detection result received with the packet of motion information and macro block header information on the other hand did not have an error, and was received with the packet of texture information and which it moves, and information, macro block header information, etc. are decoded correctly, and detected an error during decode processing is high.

[0055] Then, the error detection flag 56 which directs what (S11) concealment processing is carried out by the prediction image created in this case using the motion vector decoded before the motion marker, and a decode image is filled up for is outputted to the supplementation image generation section 44 and the change section 48.

[0056] The error detection flag 56 the supplementation image generation section 44 by processing of S12 And all the data in a video packet (VP), namely, when it is shown that all the data of motion information, the macro block header information in a video

packet (VP), and texture information are canceled. While generating the supplementation image 57 using the information in a reference image, when the error detection flag 56 shows that motion information is decoded correctly, the supplementation image 57 is generated using the prediction image 55 outputted from the change section 48 by processing of S11. Since the generated supplementation image 57 is used as a reference image of the following frame, it is written in memory 43.

[0057] Therefore, when packet-izing a dynamic-image coding train in the unit of the processing in the multiplexing section, in order according to the gestalt 1 of this operation to divide into one packet for every data sequence with which it differs within a dynamic-image coding train, to add error detecting code and to transmit, By being able to distinguish whether the error occurred or not within each data sequence in a receiving side with the error detecting code added for every data sequence, using this result with the error detection location detected during variable-length decode processing, and performing error concealment processing Error resistance can be raised and a dynamic-image coding train can be decoded.

[0058] The gestalt 2 of gestalt 2. book implementation of operation is a gestalt of another operation of the dynamic-image coding train packet generation section and the MPEG-4 video decode section stated with the gestalt 1 of operation.

[0059] With the gestalt 2 of this operation, it does not limit especially about the structure of the macro block data of the dynamic-image coding train outputted from the MPEG-4 video coding section. That is, as the macro block data with which the dynamic-image coding train shown in drawing 2 (a) was encoded with the gestalt 2 of this operation using the function of data partitioning specified MPEG-4 as shown in drawing 2 (b) as it stated with the gestalt 1 of operation also shows to drawing 8, the macro block data of the structure where a macro block header, motion information, and texture information have been arranged for every n macro blocks, respectively may be used. With the gestalt 2 of this operation, although not limited about the structure of macro block data as above-mentioned, it shall explain for convenience in the case of macro block data of the structure shown in drawing 8.

[0060] Actuation of the dynamic-image coding train packet generation section 6 in the gestalt 2 of this operation is described. The dynamic-image coding train packet generation section 6 considers the dynamic-image coding train of the structure shown in drawing 2 (a) as an input, divides the inputted dynamic-image coding train into the packet (AL-SDU) used as the unit of the processing in the multiplexing section, and outputs the generated packet (AL-SDU).

[0061] Drawing 9 is drawing explaining the technique of mapping the dynamic-image coding train in the gestalt 2 of this operation in a packet (AL-SDU). With the gestalt 2 of this operation, the generated dynamic-image coding train maps a VOP start code, a VOP header, macro block data and a resynchronization marker, and each VP header

to one packet (AL-SDU), as shown in drawing 9 , it adds control information and error detecting code (CRC), and generates a packet (AL-PDU).

[0062] When encoding about mapping of macro block data here using the function of data partitioning as macro block data stated with the gestalt 1 of operation, and shown in drawing 2 (b), you may make it map, as it indicates drawing 3 that the gestalt 1 of operation described. Moreover, as another technique, although macro block data can also be mapped in one packet, as shown in drawing 9 , by explanation of the gestalt 2 of this operation, macro block data is mapped in one packet. In addition, like the case of the gestalt 1 of operation, since each packet (AL-SDU) is a 8-bit multiple, a part of information about macro block data may go into the packet containing a VOP start code and a VOP header. In addition, in drawing 9 , although not illustrated any more, there is a macro block header of this resynchronization marker and VP header in the degree of the packet of a resynchronization marker and VP header.

[0063] Next, actuation of the MPEG-4 video decode section 22 in the gestalt 2 of this operation is explained. Here, decode processing in case the dynamic-image coding train packet-ized as shown in drawing 9 mentioned above is received and the bit error is contained in the dynamic-image coding train is explained.

[0064] The flow chart of the decode processing in the MPEG-4 video decode section 22 of the gestalt 2 of this operation is shown in drawing 10 . First, it judges whether the MPEG-4 video decode section 22 of the gestalt 2 of this operation detects a VOP start code (S20), and when it detects, while decoding VOP header information continuously (S21) and decoding the macro block data of the following packet (AL-SDU) further (S22), it judges [(S20 "Yes") and] whether an error is detected in the case of the decode (S23). And when an error is detected during decode of macro block data, error concealment processing (concealment) of the macro block until (S23 "Yes"), the following VOP start code, or a resynchronization marker is detected is carried out (S24).

[0065] On the other hand, when the resynchronization marker of the following packet (AL-SDU) is detected without detecting an error during decode of macro block data (S23 "No"), while decoding (S25 "Yes") and VP header information of the packet (S26), it judges whether an error is detected in the case of the decode (S27).

[0066] And when an error is not detected on the occasion of decode of VP header information, while decoding (S27 "No") and the macro block data of the following packet (AL-SDU) (S28), it judges whether an error is detected in the case of the decode (S29). In addition, like the case of (S29 "Yes") and processing of a **** of S24, when an error is detected while decoding macro block data, concealment of the macro block is carried out until a following VOP start code or a following resynchronization marker is detected (S30).

[0067] On the other hand, when the following resynchronization marker is detected without detecting an error during decode of macro block data (S29 "No"), as

mentioned above, while decoding VP header information of the macro block (S26), it judges [(S25 "Yes") and] whether an error is detected in the case of the decode (S27).

[0068] Next, it explains, illustrating about the case where processing of S27 detects an error on the occasion of decode of VP header information of S26.

[0069] Drawing 11 shows an example when processing of S27 detects an error on the occasion of decode of VP header information of S26. First, the case where the error is included in the VOP start code is considered. Since the VOP start code which should be detected has broken by error when searching for the following VOP start code, in order to detect an error and to take resynchronization from a VOP start code before, as shown in drawing 11 , a VOP start code is not detected, but the following resynchronization marker is detected as a resynchronization location, and a VOP header in the meantime and macro block data are not decoded.

[0070] (1) When header extended information is included in VP header information, decode VP header next, and as shown in drawing 11 , when header extended information is included in VP header, compare the header extended information with the already decoded VOP header information. Since the VOP header is not decoded for the error at this time, the VOP header information used for a comparison turns into information in front of 1VOP. Therefore, in these S27, error of differing from header extended information and VOP header information is detected during decode of VP header information.

[0071] However, in the conventional MPEG-4 video decode section, it is difficult to judge whether VOP header information is decoded correctly and whether header extended information is correctly decoded by the error.

[0072] So, in the MPEG-4 video decode section 22 stated with the gestalt 2 of this operation, error concealment processing is performed using the error detection result inputted with the packet of a dynamic-image coding train.

[0073] That is, with the gestalt 2 of this operation, when the error that the extended information and VOP header information of VP header change with S27 during decode processing of VP header of S26 is detected, the error detection result received with the packet of (S27 "Yes"), a resynchronization marker, and VP header information is investigated, and it judges whether there is any error in the packet of a resynchronization marker and VP header information (S31).

[0074] When it is shown here that an error detection result does not have an error into the packet of VP header information, possibility that (S31 "Yes") and a VOP start code were not detected by the error is high. Then, as shown in drawing 11 , concealment processing is performed using the header extended information (HEC) included in VP header information (S32), and decode of macro block data is resumed (S32).

[0075] On the other hand, since (S31 "No") and VP header information are mistaken

when it is shown that an error has an error detection result in the packet of VP header information, it looks for the following resynchronization marker, the coding train to the following resynchronization marker is canceled, and concealment processing is performed (S33).

[0076] (2) It is at the case where header extended information is not included in VP header information, and the time, and when header extended information is not included in VP header information in the case of the error detection of S27, investigate an error by investigating the macro block address contained in VP header information. The macro block address of VP before applying resynchronization is specifically compared with the macro block address of VP detected after resynchronization, and an error is detected when the macro block address of VP detected after resynchronization is small.

[0077] In the conventional MPEG-4 video decode section, it is difficult to judge whether the VOP start code was detected and whether the error occurred by the macro block address of VP header. Although decode will be resumed when the resynchronization marker with a larger macro block address than the macro block address of VP before applying resynchronization of VP is detected if judged with the error having occurred by the macro block address of VP header accidentally. Although VOP in front of resynchronization is different VOP, a decode image will be written in the same VOP as VP in front of resynchronization, and very inferior image quality degradation produces detected VP on subjectivity image quality.

[0078] so, in the MPEG-4 dynamic-image decode section 22 stated with the gestalt 2 of this operation. When a macro block address detects error of being smaller than the macro block address of VP decoded in front of resynchronization, When it is shown that investigate the error detection result which the packet of a resynchronization marker and VP header information received, and an error detection result does not have an error. Since possibility that the start code of VOP was not detected by the error is higher than possibility that the macro block address of VP header information was accidentally decoded by the error, Even the resynchronization marker of VP which has VP header including a following VOP start code or header extended information applies resynchronization. Very inferior image quality degradation by writing in accidentally VP data of VOP which is different by this in ** by which a VOP start code was not detected is avoidable.

[0079] (3) When an error is detected in the macro block address contained in VP header, consider the case where an error is detected, in the macro block address contained in VP header next. The case where an error is detected in the macro block address contained in VP header is a case where the last macro block address of VP decoded before one and the macro block address (macro block address of the head of VP) contained in VP header are discontinuity. When a macro block address becomes discontinuity, the following two cases are assumed [*****].

[0080] **. Since the error occurred while decoding macro block data, when a different number from the right macro block count of macro block data are decoded within VP in front of one (drawing 12 (a)).

[0081] **. When an error occurs in the macro block address of VP header (drawing 12 (b)).

[0082] In the conventional MPEG-4 video decode section, it is difficult to distinguish whether the error of a macro block address was detected by which [of the above-mentioned ** and **] case. for this reason, in spite of being the case of the above-mentioned **, ~~when it distinguishes that it is the case~~ of the above-mentioned ** accidentally In order to resume decode from VP which cancels the data of VP before [one] decoding correctly, carries out error concealment processing, and has the macro block address decoded accidentally, Since it not only causes serious image quality degradation by a decode image being written in the mistaken macro block address, but the image data decoded correctly is canceled, image quality deteriorates remarkably. On the contrary, in spite of being the case of the above-mentioned **, when it distinguishes that it is the case of the above-mentioned **, in order to cancel VP data with VP header information decoded correctly and to write in VP data decoded accidentally as a decode image as it is, too serious image quality degradation is caused.

[0083] So, in the MPEG-4 video decode section 22 by the gestalt 2 of this operation, as shown in drawing 9 , it judges whether it is which [of the above-mentioned ** and **] case using the error detection result which the packet of a resynchronization marker and VP header information received.

[0084] Since the resynchronization marker is already correctly detected when it is shown that an error specifically has the error detection result which the packet of a resynchronization marker and VP header information received, it means that the error is included in VP header. Therefore, the possibility in ** is higher than the case of the above-mentioned **. Then, it searches for a following resynchronization marker or a following start code, and considers as a resynchronization location.

[0085] On the other hand, when it is not shown that an error has the error detection result which the packet of a resynchronization marker and VP header information received in VP header, the possibility in ** is higher than the case of the above-mentioned **. Then, error concealment processing is performed to VP in front of one, and decode is resumed from VP header. When discontinuity occurs in the macro block address contained in VP header by this, inferior image quality degradation by mistaking the judgment of whether the error occurred by the macro block address which detected discontinuity for whether the error occurred in VP in front of one can be avoided.

[0086] Therefore, when packet-izing a dynamic-image coding train in the unit of the processing in the multiplexing section according to the gestalt 2 of this operation In

order to map header information, such as a unique code for resynchronization, such as a VOP start code and a resynchronization marker, and a VOP header, VP header, in one packet, to add error detecting code and to transmit. In a receiving side, with the error detecting code added to the unique code and header information for resynchronization. It can distinguish whether the error occurred in header information, and is effective in the ability to raise error resistance and decode a dynamic-image coding train by using this result with the error detection location detected during variable-length decode processing, and performing error concealment processing.

[0087] The gestalt 3 of gestalt 3. book implementation of operation is a gestalt of another operation of the dynamic-image coding train packet generation section stated with the gestalt 1 of operation. In the dynamic-image coding train packet generation section 6 in the gestalt 3 of this operation, it is characterized by mapping especially the resynchronization marker which is the important information on VP header information, and a macro block address to one packet (AL-SDU). That is, as the gestalt 2 of operation described, the macro block address contained in VP header information expresses the absolute positional information of a macro block of the head of VP. Therefore, when the macro block address is mistaken, the decoded macro block will be arranged in the location which was [in the screen] mistaken, and very inferior image quality degradation produces it in a decode image. Then, in the dynamic-image coding train packet generation section 6 in the gestalt 3 of this operation, a resynchronization marker and a macro block address are mapped to one packet (AL-SDU) among VP header information.

[0088] When it does in this way, in the MPEG-4 video decode section 22 of the gestalt 3 of this operation, the error detection result which indicates it to be a resynchronization marker whether an error is in the packet with the packet of a macro block address will be received. And in decode processing, when a resynchronization marker is decoded and it is shown that an error has a resynchronization marker and the error detection result which the packet of a macro block address received, it will be shown that the error has occurred in the macro block address. So, with the gestalt 3 of this operation, serious image quality degradation by arranging a decode image by the mistaken macro block address in the location which was [in the screen] mistaken can be prevented by canceling the video packet and taking resynchronization from the following video packet.

[0089] The gestalt 4 of gestalt 4. book implementation of operation describes the multimedia communication system characterized by controlling the packet generation by the side of a sending set, a media multiplexing ratio, etc. based on the error detection result by the side of a receiving set.

[0090] Drawing 13 shows the configuration by the side of the receiving set of the multimedia communication system in the gestalt 4 of this operation. When the same number is given to the same configuration as the configuration of the sending set of

the gestalt 1 of operation shown in drawing 4 and explanation is omitted, in drawing 13, 60 is as a result of error detection.

[0091] Drawing 14 shows the configuration by the side of the sending set of the multimedia communication system in the gestalt 4 of this operation. if the same number is given to the same configuration as the configuration of the sending set of the gestalt 1 of operation shown in drawing 1 and explanation is omitted -- drawing 14 -- setting -- 60 -- the error detection result from packet separation / error detection section 21 of a receiving set, and 61 -- the error Monitoring Department and 62 -- an error incidence rate -- it comes out.

[0092] Next, actuation is explained. In the receiving set side shown in drawing 13, packet separation / error detection section 21 passes the error detection result 30 of the detected dynamic-image packet (dynamic-image coding train), the error detection result 32 of a packetized voice (voice image coding train), and the error detection result 34 of a data packet (data coding train) to a sending set side as an error detection result 60 by the side of a receiving set.

[0093] In the sending set side shown in drawing 14, the error Monitoring Department 61 supervises the error detection result 60 from a receiving set side, and outputs the error incidence rate 62 by the side of a receiving set to the packet generation section 4 and the multiplexing section 5.

[0094] In the packet generation section 4, the division technique of a packet is changed based on the error incidence rate 62 outputted by the error Monitoring Department 61. For example, when an error incidence rate is high, packet-ization which raised error resistance is performed for the circuit situation that a transmission error tends to happen. As the gestalt 1 of operation and the gestalt 2 of operation described (refer to drawing 3 and drawing 9), specifically, a start code and header information are mapped as one packet. In a circuit with a still higher error incidence rate, as the gestalt 1 of operation described (refer to drawing 3), error resistance can be raised and packet-ized by mapping motion information and texture information as a different packet. On the contrary, since it is in the circuit situation that a transmission error cannot happen easily when an error incidence rate is low, it maps in one packet, without dividing a video packet, or the redundancy accompanying packet-izing by mapping two or more video packets in one packet etc. can be made small.

[0095] the error incidence rate 62 outputted by the error Monitoring Department 61 in case the various media packets outputted from the packet generation section 4 are multiplexed in the multiplexing section 5 and a multiplexing packet is generated -- being based -- multiplexing pattern modification of a multiplexing packet -- it carries out.

[0096] The configuration of the multiplexing section 5 in the gestalt 4 of this operation is shown in drawing 15. drawing 15 -- setting -- 70 -- the multiplexing pattern selection section and 71 -- the multiplexing packet generation section and 72 -- a

synchronous flag / header information adjunct, and 73 -- an error detecting code adjunct and 74 -- a multiplexing pattern and 75 -- a multiplexing packet -- it comes out. In addition, 62 is the error incidence rate 62 from the error Monitoring Department 61.

[0097] Next, actuation of the multiplexing section 5 in the gestalt 4 of this operation shown in drawing 15 is described. First, one multiplexing pattern 74 is chosen from the inside of the table which has specified two or more multiplexing patterns in the multiplexing pattern selection section 70 based on the error incidence rate 62 outputted by the error Monitoring Department 61. Here, the information on a multiplexing pattern, such as making into one multiplexing stream only the media packet of video which makes only an audio media packet one multiplexing stream, or making the packet which multiplexed the media packet of voice and video by a certain decided ratio into one multiplexing stream, is specified to the multiplexing pattern. If this convention is followed, it is also possible to multiplex the media packet (MUX-SDU) of video to a multiplexing stream which divides and is different.

[0098] For example, an error rate makes small the rate of the media packet of the video contained in one multiplexing stream in a high circuit. That is, the media packet of video is divided and it is made to be contained in as many multiplexing streams as possible. It is because the error which generated this in video has large effect, and various kinds of error tools adopted by MPEG-4 cannot be effectively utilized when all the information in 1 video packet is canceled by especially the burst error. Then, the rate of the media packet of the video contained in one multiplexing stream is made small so that an error may concentrate on one video packet and it may not generate.

[0099] On the other hand, in order that an error rate may make small redundancy by the header information of a multiplexing stream in a low circuit, much information is multiplexed to one multiplexing stream.

[0100] Next, the multiplexing pattern 74 chosen in the multiplexing pattern selection section 70 is sent to the multiplexing packet generation section 71, and the synchronous flag / header information adjunct 72, and based on the multiplexing pattern 74, the multiplexing packet generation section 71 summarizes the packet 15 of a dynamic-image coding train, the packet 16 of a voice coding train, and the packet 17 of a data coding train to one, and generates the multiplexing packet 75. As for the multiplexing packet 75, a synchronous flag and header information are added by the synchronous flag / header information adjunct 72. The multiplexing pattern 74 chosen in the multiplexing pattern selection section 70 is multiplexed as the header information. Further, error detecting code is added and the multiplexing packet 75 is outputted as a multiplexing stream 18, in order to give error resistance to header information by the error detecting code adjunct 73.

[0101] Therefore, according to an error incidence rate, by changing the technique of packet-izing in the packet generation section 4, when an error incidence rate is high,

packet-ization which raised error resistance is realizable, and according to the gestalt 3 of this operation, when an error incidence rate is low, the redundancy accompanying packet-izing can be made small.

[0102] Moreover, according to an error incidence rate, by changing the media multiplexing ratio in the multiplexing section 5, when an error rate is high, it can avoid that make small the rate of the media packet of the video which divides the media packet of video and is contained in one multiplexing stream, concentrate on one video packet, and an error occurs, and error resistance can be raised.

[0103]

[Effect of the Invention] In order to divide into one packet for every data sequence with which it differs within a dynamic-image coding train, to add error detecting code and to transmit by this invention, when packet-izing a dynamic-image coding train in the unit of the processing in the multiplexing section as explained above, By being able to distinguish whether the error occurred or not within each data sequence in a receiving side with the error detecting code added for every data sequence, using this result with the error detection location detected during variable-length decode processing, and performing error concealment processing Error resistance can be raised and a dynamic-image coding train can be decoded.

[0104] Moreover, when packet-izing a dynamic-image coding train in the unit of the processing in the multiplexing section, in order to map the unique code and header information for resynchronization in one packet, to add error detecting code and to transmit in the next invention, In a receiving side, with the error detecting code added to the unique code and header information for resynchronization It can distinguish whether the error occurred in header information, and is effective in the ability to raise error resistance and decode a dynamic-image coding train by using this result with the error detection location detected during variable-length decode processing, and performing error concealment processing.

[0105] Moreover, according to an error incidence rate, by changing the technique of packet-izing in the packet generation section, packet-ization which raised error resistance is realizable, and in the next invention, when an error incidence rate is high, when an error incidence rate is low, the redundancy accompanying packet-izing can be made small.

[0106] Moreover, according to an error incidence rate, by changing the media multiplexing ratio in the multiplexing section, when an error rate is high, it can avoid that make small the rate of the media packet of the video which divides the media packet of video and is contained in one multiplexing stream, concentrate on one video packet, and an error occurs, and error resistance can be raised.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the configuration by the side of the sending set of the multimedia communication system in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 2] Drawing showing the structure of the dynamic-image coding train outputted from the MPEG-4 video coding section 1. .

[Drawing 3] Drawing explaining the technique of dividing a dynamic-image coding train into a packet (AL-SDU).

[Drawing 4] Drawing showing the configuration by the side of the receiving set of the multimedia communication system in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 5] Drawing showing the configuration of the MPEG-4 video decode section 22.

[Drawing 6] Drawing showing an example of decode processing in case a bit error is contained in a dynamic-image coding train.

[Drawing 7] The flow chart explaining the decode processing in the MPEG-4 video decode section 22.

[Drawing 8] Drawing showing an example of the macro block data in the gestalt 2 of operation to be used.

[Drawing 9] Drawing explaining the technique of mapping the dynamic-image coding train in the gestalt 2 of operation in a packet (AL-SDU).

[Drawing 10] The flow chart of the decode processing in the gestalt 2 of operation.

[Drawing 11] Drawing showing an example at the time of detecting an error on the occasion of decode of VP header information.

[Drawing 12] Drawing showing the case where an error is detected in the macro block address contained in VP header

[Drawing 13] Drawing showing the configuration by the side of the receiving set of the multimedia communication system in the gestalt 4 of operation. .

[Drawing 14] Drawing showing the configuration by the side of the sending set of the multimedia communication system in the gestalt 4 of operation.

[Drawing 15] Drawing showing the configuration of the multiplexing section 5 in the gestalt 4 of this operation.

[Drawing 16] H. Drawing showing the configuration of the multiplexing section advised by 223.

[Description of Notations]

1 MPEG-4 Video Coding Section, 2 Voice Coding Section, 3 Data Coding Section, 4 The packet generation section, 5 The multiplexing section, 6 Dynamic-image coding train packet generation section, 7 The voice coding train packet generation section, 8 Data coding train packet generation section, 9 An input picture signal, 10 An input sound signal, 11 Input data signal, 12 A dynamic-image coding train, 13 A voice coding

train, 14 data coding train, 15 The packet of a dynamic-image coding train, 16 The packet of a voice coding train, 17 The packet of a data coding train, 18 Multiplexing stream.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-253398

(P2000-253398A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 7/24		H 0 4 N 7/13	A 5 C 0 5 9
H 0 3 M 13/00		H 0 3 M 13/00	5 C 0 6 3
H 0 4 L 1/00		H 0 4 L 1/00	Z 5 J 0 6 5
12/56		11/20	1 0 2 A 5 K 0 1 4
H 0 4 N 7/08		H 0 4 N 7/08	Z 5 K 0 3 0
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 24 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-49857

(22) 出願日 平成11年2月26日 (1999.2.26)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 井須 芳美

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 関口 俊一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビデオパケット生成方式、ビデオ復号方式、メディア多重化装置、メディア分離装置およびマルチメディア通信システム

(57) 【要約】

【課題】 動画像符号化列の復号処理過程において、誤り検出結果を利用することにより効果的に誤りから復帰する。

【解決手段】 動画像符号化列は、ビデオパケットに含まれる動き情報とマクロブロックヘッダ情報の組、動きマーカとテクスチャ情報の組、再同期マーカとVPヘッダの組、というようにそれぞれの組を1つのパケット (AL-SDU) としてマッピングされ、多重化部にて各パケット (AL-SDU) 毎に誤り検出符号 (CRC) や、必要に応じて制御情報を付加する。受信側では、パケット毎に誤り検出符号 (CRC) を復号した誤り検出結果により、動き情報とマクロブロックヘッダ情報の組、動きマーカとテクスチャ情報の組、再同期マーカとVPヘッダの組というように各パケット (AL-SDU) 毎の重要な各情報領域で誤りが発生したかを判別する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ビデオ符号化列を分割して、分割されたビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成するビデオパケット生成方式であって、

前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化されたブロック符号化データから構成され、前記ブロック符号化データは複数種類のデータ系列から構成され、同一種類のデータ系列は複数ブロック単位に連続して配置されたものであり、

前記ビデオ符号化列を、前記連続配置されたデータ系列の種類の变化点で分割し、分割したビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成することを特徴とするビデオパケット生成方式。

【請求項 2】 ビデオ符号化列を所定パケット単位で、パケット内の符号化列に誤りが含まれているかどうかを示す誤り検出結果とともに受信して復号を行うビデオ復号方式であって、

前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化された複数のブロック符号化データから構成され、前記ブロック符号化データは複数種類のデータ系列から構成され、同一種類のデータ系列は複数ブロック単位に連続して配置され、かつ、前記連続配置されたデータ系列の種類の变化点を前記所定パケット単位として分割され、分割されたビデオ符号化列毎に前記誤り検出結果を求めるための誤り検出符号が付加されており、

前記ビデオ符号化列を所定のパケット単位で受信して復号する際、復号誤りを検出した場合には、その復号誤りの位置と前記所定のパケット単位に受信した誤り検出結果に基づきビデオ符号化列に発生した復号誤り位置を判定し、判定した誤り位置に基づき選択的に誤り隠蔽処理を行うことを特徴とするビデオ復号方式。

【請求項 3】 前記複数種類のデータ系列は、複数ブロック単位中に含まれる動きベクトルをまとめたデータ系列と、複数ブロック単位中に含まれるテクスチャ符号化データをまとめたデータ系列とを含み、

各データ系列とともに受信した誤り検出結果と各データ系列を復号中に検出した復号誤り位置とに基づき、復号された動きベクトルを用いて誤り隠蔽処理を行うか、あるいは動きベクトルとテクスチャデータとをともに破棄して誤り隠蔽処理を行うかを選択することを特徴とする請求項 2 記載のビデオ復号装置。

【請求項 4】 ビデオ符号化列を分割して、分割されたビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成するビデオパケット生成方式であって、

前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化されたブロック符号化データから構成され、複数ブロックのブロック符号化データ毎にその先頭を示すユニークコードとその先頭のブロック番号とを含むヘッダ情報が符号化され、

前記ビデオ符号化列を、前記ユニークコードおよび前記

ヘッダ情報とブロック符号化データとの変化点で分割して、分割したビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成することを特徴とするビデオパケット生成方式。

【請求項 5】 ビデオ符号化列を所定パケット単位で、パケット内の符号化列に誤りが含まれているかどうかを示す誤り検出結果とともに受信して復号を行うビデオ復号方式であって、

前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化された複数のブロック符号化データから構成され、前記複数のブロック符号化データ毎にその先頭を示すユニークコードとその先頭のブロック番号とを含むヘッダ情報が符号化され、かつ、前記ユニークコードおよび前記ヘッダ情報とブロック符号化データとの変化点を前記所定パケット単位として分割され、分割されたビデオ符号化列毎に前記誤り検出結果を求めるための誤り検出符号が付加されており、

前記ビデオ符号化列を所定のパケット単位で受信して復号する際、復号誤りを検出した場合には、前記ユニークコードと、前記ヘッダ情報の符号化データとともに受信した誤り検出結果とに基づき再同期位置を決定して、誤りを検出したビデオ符号化列中のビット位置から次のブロック符号化データの先頭を示すユニークコードまで再同期をかけることを特徴とするビデオ復号方式。

【請求項 6】 請求項 1 または請求項 4 記載のビデオパケット生成方式により生成したビデオ符号化列のパケットと、

符号化された音声やデータ等のビデオ符号化列以外の符号化列を分割して生成した音声やデータ等のビデオ符号化列以外のパケットと、を一つのストリームに多重化して多重化ストリームとして出力する、ことを特徴とするメディア多重化装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載のメディア多重化方式により多重化された多重化ストリームからビデオ符号化列のパケットと、音声やデータ等のビデオ符号化列以外のパケットとを分離すると共に、各パケットに含まれている誤り検出符号を復号して誤り検出結果を得て、

分離したビデオ符号化列のパケットと、当該ビデオ符号化列の誤り検出結果とを用いて請求項 2、請求項 3 または請求項 5 のいずれかに記載のビデオ復号方式により前記分離したビデオパケットを復号する、ことを特徴とするメディア分離装置。

【請求項 8】 音声、ビデオ、データ等の各種メディア情報を符号化して符号化列を生成し、符号化列を分割して、分割した各パケット毎に誤り検出符号を付加した各種メディアパケットを多重化して通信回線を介して伝送する送信装置と、多重化されたストリームを受信して、各種メディアパケットを分離し、各種メディアパケットに対応するメディア情報復号部で復号する受信装置とを備えたマルチメディア通信システムにおいて、

前記受信装置側は、
各種メディアパケット毎に付加された誤り検出符号を復号する手段を備え、
前記送信装置側は、
前記受信装置側で検出された誤りに基づき、回線の誤り状況を監視する手段と、
回線の誤り状況に基づいて、ビデオ符号化列をパケットに分割する際の分割の単位を変えてビデオ符号化列のパケットを生成する手段と、
を備えたことを特徴とするマルチメディア通信システム。

【請求項9】 音声、ビデオ、データ等の各種メディア情報を符号化して符号化列を生成し、符号化列を分割して、分割した各パケット毎に誤り検出符号を付加した各種メディアパケットを多重化して通信回線を介して伝送する送信装置と、多重化されたストリームを受信して、各種メディアパケットを分離し、各種メディアパケットに対応するメディア情報復号部で復号する受信装置とを備えたマルチメディア通信システムにおいて、
前記受信装置側は、各種メディアパケット毎に付加された誤り検出符号を復号する手段を備え、
前記送信装置側は、
前記受信装置側で検出された誤りに基づき、回線の誤り状況を監視する手段と、
音声、ビデオ、データの各メディアパケットを1つのストリームに多重化するとき、回線の誤り状況に応じて、1つの多重化ストリームに含まれる音声、ビデオ、データの比率を変えて多重化する手段と、
を備えたことを特徴とするマルチメディア通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報源符号化された音声、ビデオ、データを多重化して送信するメディア多重化装置に関し、特に、ビデオの符号化列を多重化の単位となるパケットに分割する際に誤りに対する耐性を強化したビデオパケット生成方式の機能に関する。また、多重化ストリームを受信して各メディアに分離して得られるビデオの符号化列を復号するメディア分離装置に関し、特に、ビデオの符号化列を復号する際に、誤りに対する耐性を強化したビデオ復号方式の機能に関する。また、情報源符号化された音声、ビデオ、データを多重化して送信し、多重化されたストリームを受信して音声、ビデオ、データに分離して復号するマルチメディア通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の動画像符号化方式、たとえばITU-T勧告H.263（以下、H.263と略す）で符号化された動画像符号化列を、ITU-T勧告H.223（以下、H.223と略す）を用いて多重化して伝送する場合を述べる。ここで、H.

223は、圧縮符号化された音声、ビデオ、データ等の符号化列を1つのビットストリームに多重化して伝送する際の多重化方式を規定している。

【0003】 図16にH.223で勧告された多重化部の構成を示す。図16に示すように、H.223の多重化部は、アダプテーションレイヤと、多重化レイヤとの2階層から構成される。アダプテーションレイヤは、音声や動画像を符号化するアプリケーションレイヤからの符号化列をAL-SDU(Adaptation Layer Service Data Unit)と呼ばれるパケット単位で入力とし、誤り検出符号(CRC)やその他必要に応じて制御情報を付加する(AL-PDU(Adaptation Layer Protocol Data Unit))。多重化レイヤは、アダプテーションレイヤから出力される各種メディアのパケット(AL-PDU)をMUX-SDU(Multiplex Service Data Unit)と呼ばれるパケットとして入力し、1つのビットストリームにまとめ、すなわち多重化して伝送する。多重化レイヤで多重化されたビットストリームは、MUX-PDU(Multiplex Protocol Data Unit)と呼ばれ、同期フラグ、ヘッダ、MUX-SDUを格納する情報フィールドからなる。なお、アプリケーションレイヤからの符号化列を多重化部で処理される単位となる(AL-SDU)に分割する方法はH.223の規定の範囲外である。

【0004】 上述した多重化部は送信側の機能である。受信側では送信側と逆の処理を行う分離部を有する。分離部では、分離レイヤにて受信したビットストリーム(MUX-PDU)から、各種メディアのパケットを分離し(MUX-SDU)、アダプテーションレイヤに出力する(AL-PDU)。アダプテーションレイヤでは、AL-PDUに含まれる誤り検出符号(CRC)を復号し、受信したパケット(AL-PDU)の誤り検出を行う。誤り検出の結果はパケット内のメディア情報符号化列(AL-SDU)とともにアプリケーションレイヤに出力する。誤り検出の結果をアプリケーションレイヤでどのように用いるかはH.223の規定の範囲外である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述のH.263による動画像符号化方式では、入力画像をある決められたブロック(16X16画素サイズの輝度信号と8X8画素サイズの色差信号とをまとめた単位でマクロブロックと呼ばれる)単位で符号化するため、H.263により符号化された動画像符号化列をAL-SDUへパケット化する方法として、たとえば、複数のマクロブロックの符号化データをまとめて1つのパケットとする方法が考えられる。

【0006】 しかし、上述したように、H.223では、AL-SDU毎に誤り検出符号が付き、受信側のアプリケーションレイヤでは、誤り検出の結果をAL-SDUとともに受け取るように勧告されていたため、複数のマクロブロックの符号化データをまとめて1つのAL-SDUとした場合には、誤り検出の結果によりAL-SDUに含まれる複数のマクロブロックのいずれかに誤りがあることは判別できるが、どのマクロブロックで誤りが発生したのか、また、マクロ

ブロック内のどの情報で誤りが発生したかを特定することはできず、アプリケーションレイヤで受け取った誤り検出の結果を効果的に利用した誤り隠蔽処理を行うことができない、という課題があった。

【0007】本発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、送信側で動画像符号化列の重要な情報を1つのパケットにして誤り検出符号を付加することによって、受信側ではパケット毎に復号された誤り検出結果により、重要な情報領域で誤りが発生したかを判別することができ、動画像符号化列の復号処理過程において、この誤り検出結果を利用することにより、効果的に誤りから復帰することのできるメディア多重化装置、動画像復号装置およびマルチメディア通信システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1記載の発明では、ビデオ符号化列を分割して、分割されたビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成するビデオパケット生成方式であって、前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化されたブロック符号化データから構成され、前記ブロック符号化データは複数種類のデータ系列から構成され、同一種類のデータ系列は複数ブロック単位に連続して配置されたものであり、前記ビデオ符号化列を、前記連続配置されたデータ系列の種類の変化点で分割し、分割したビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成することを特徴とする。

【0009】また、請求項2記載の発明では、ビデオ符号化列を所定パケット単位で、パケット内の符号化列に誤りが含まれているかどうかを示す誤り検出結果とともに受信して復号を行うビデオ復号方式であって、前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化された複数のブロック符号化データから構成され、前記ブロック符号化データは複数種類のデータ系列から構成され、同一種類のデータ系列は複数ブロック単位に連続して配置され、かつ、前記連続配置されたデータ系列の種類の変化点を前記所定パケット単位として分割され、分割されたビデオ符号化列毎に前記誤り検出結果を求めるための誤り検出符号が付加されており、前記ビデオ符号化列を所定のパケット単位で受信して復号する際、復号誤りを検出した場合には、その復号誤りの位置と前記所定のパケット単位に受信した誤り検出結果に基づきビデオ符号化列に発生した復号誤り位置を判定し、判定した誤り位置に基づき選択的に誤り隠蔽処理を行うことを特徴とする。

【0010】また、請求項3記載の発明では、前記複数種類のデータ系列は、複数ブロック単位中に含まれる動きベクトルをまとめたデータ系列と、複数ブロック単位中に含まれるテクスチャ符号化データをまとめたデータ系列とを含み、各データ系列とともに受信した誤り検出

結果と各データ系列を復号中に検出した復号誤り位置とに基づき、復号された動きベクトルを用いて誤り隠蔽処理を行うか、あるいは動きベクトルとテクスチャデータととともに破棄して誤り隠蔽処理を行うかを選択することを特徴とする請求項2記載のビデオ復号装置。

【0011】また、請求項4記載の発明では、ビデオ符号化列を分割して、分割されたビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成するビデオパケット生成方式であって、前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化されたブロック符号化データから構成され、複数ブロックのブロック符号化データ毎にその先頭を示すユニークコードとその先頭のブロック番号とを含むヘッダ情報が符号化され、前記ビデオ符号化列を、前記ユニークコードおよび前記ヘッダ情報とブロック符号化データとの変化点で分割して、分割したビデオ符号化列毎に誤り検出符号を付加したパケットを生成することを特徴とする。

【0012】また、請求項5記載の発明では、ビデオ符号化列を所定パケット単位で、パケット内の符号化列に誤りが含まれているかどうかを示す誤り検出結果とともに受信して復号を行うビデオ復号方式であって、前記ビデオ符号化列は、ブロック単位に圧縮符号化された複数のブロック符号化データから構成され、前記複数のブロック符号化データ毎にその先頭を示すユニークコードとその先頭のブロック番号とを含むヘッダ情報が符号化され、かつ、前記ユニークコードおよび前記ヘッダ情報とブロック符号化データとの変化点を前記所定パケット単位として分割され、分割されたビデオ符号化列毎に前記誤り検出結果を求めるための誤り検出符号が付加されており、前記ビデオ符号化列を所定のパケット単位で受信して復号する際、復号誤りを検出した場合には、前記ユニークコードと、前記ヘッダ情報の符号化データとともに受信した誤り検出結果とに基づき再同期位置を決定して、誤りを検出したビデオ符号化列中のビット位置から次のブロック符号化データの先頭を示すユニークコードまで再同期をかけることを特徴とする。

【0013】また、請求項6記載の発明では、請求項1または請求項4記載のビデオパケット生成方式により生成したビデオ符号化列のパケットと、符号化された音声やデータ等のビデオ符号化列以外の符号化列を分割して生成した音声やデータ等のビデオ符号化列以外のパケットと、を一つのストリームに多重化して多重化ストリームとして出力するメディア多重化装置であることを特徴とする。

【0014】また、請求項7記載の発明では、請求項6記載のメディア多重化方式により多重化された多重化ストリームからビデオ符号化列のパケットと、音声やデータ等のビデオ符号化列以外のパケットとを分離すると共に、各パケットに含まれている誤り検出符号を復号して誤り検出結果を得て、分離したビデオ符号化列のパケッ

トと、当該ビデオ符号化列の誤り検出結果とを用いて請求項2、請求項3または請求項5のいずれかに記載のビデオ復号方式により前記分離したビデオ packets を復号するメディア分離装置であることを特徴とする。

【0015】また、請求項8記載の発明では、音声、ビデオ、データ等の各種メディア情報を符号化して符号化列を生成し、符号化列を分割して、分割した各パケット毎に誤り検出符号を付加した各種メディアパケットを多重化して通信回線を介して伝送する送信装置と、多重化されたストリームを受信して、各種メディアパケットを分離し、各種メディアパケットを対応するメディア情報復号部で復号する受信装置とを備えたマルチメディア通信システムにおいて、前記受信装置側は、各種メディアパケット毎に付加された誤り検出符号を復号する手段を備え、前記送信装置側は、前記受信装置側で検出された誤りに基づき、回線の誤り状況を監視する手段と、回線の誤り状況に基づいて、ビデオ符号化列をパケットに分割する際の分割の単位を変えてビデオ符号化列のパケットを生成する手段と、を備えたことを特徴とする。

【0016】また、請求項9記載の発明では、音声、ビデオ、データ等の各種メディア情報を符号化して符号化列を生成し、符号化列を分割して、分割した各パケット毎に誤り検出符号を付加した各種メディアパケットを多重化して通信回線を介して伝送する送信装置と、多重化されたストリームを受信して、各種メディアパケットを分離し、各種メディアパケットを対応するメディア情報復号部で復号する受信装置とを備えたマルチメディア通信システムにおいて、前記受信装置側は、各種メディアパケット毎に付加された誤り検出符号を復号する手段を備え、前記送信装置側は、前記受信装置側で検出された誤りに基づき、回線の誤り状況を監視する手段と、音声、ビデオ、データの各メディアパケットを1つのストリームに多重化するとき、回線の誤り状況に応じて、1つの多重化ストリームに含まれる音声、ビデオ、データの比率を変えて多重化する手段と、を備えたことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 本実施の形態1では、MPEG-4符号化方式(ISO/IEC 14496-2)で符号化された動画像符号化列等のビデオ符号化列を、音声符号化列、データ符号化列とともに、H.223を用いて多重化して送信し、多重化されたストリームを受信して音声、ビデオ、データを再生するマルチメディア通信システムの送信装置において、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケット化するビデオパケット生成方式について述べる。また、受信した多重化ストリームを動画像符号化列、音声符号化列、データ符号化列のパケットに分離して復号する受信装置において、得られた動画像符号化列のパケットから誤り検出符号を復号し、復号した誤り検出結果を利用して、誤り耐性を高めて動画を

復号するビデオ復号方式について述べる。

【0018】図1に、本実施の形態1におけるマルチメディア通信システムの送信装置の構成を示す。図1において、1はMPEG-4ビデオ符号化部、2は音声符号化部、3はデータ符号化部、4はパケット生成部、5は多重化部、6は動画像符号化列パケット生成部、7は音声符号化列パケット生成部、8はデータ符号化列パケット生成部、9は入力画像信号、10は入力音声信号、11は入力データ信号、12は動画像符号化列、13は音声符号化列、14はデータ符号化列、15は動画像符号化列のパケット、16は音声符号化列のパケット、17はデータ符号化列のパケット、18は多重化ストリーム、である。

【0019】次に図1に示す送信装置の動作を説明する。MPEG-4ビデオ符号化部1では、画像信号9を入力とし、MPEG-4方式により圧縮符号化して動画像符号化列12を出力する。音声符号化部2では、音声信号10を入力とし、各種の音声符号化方式により圧縮符号化して音声符号化列13を出力する。データ符号化部3では、ビデオと音声の同期信号や制御信号等のデータ信号11を入力とし、圧縮符号化あるいはデータ構造の変換等を行い、データ符号化列14を出力する。

【0020】動画像符号化列12、音声符号化列13、データ符号化列14は、それぞれ、パケット生成部4において、多重化部における処理の単位となるパケット(AL-SDU)に分割される。生成されたパケット(AL-SDU)は、誤り検出符号等が付加された後、多重化部5にて、動画像符号化列、音声符号化列、データ符号化列のパケット(MUX-SDU)を1つにまとめられて多重化ストリーム(MUX-PDU)18として出力される。多重化部5の動作は従来技術で述べた通りである。

【0021】次に、本実施の形態1の特徴であるパケット生成部4について詳細に説明する。なお、パケット生成部4は、動画像符号化列パケット生成部6、音声符号化列パケット生成部7、データ符号化列パケット生成部8からなるが、本実施の形態1では、特に動画像符号化列パケット生成部6の動作について説明する。

【0022】ここで、MPEG-4ビデオ符号化部1より出力される動画像符号化列12は、MPEG-4で規定される後述のデータパーティショニングの機能を用いて符号化されているものとする。まず、MPEG-4ビデオ符号化部1より出力される動画像符号化列12の構造から説明する。

【0023】図2に、MPEG-4ビデオ符号化部1より出力される動画像符号化列12の構造を示す。入力画像の各フレーム(MPEG-4では、ビデオオブジェクトプレーン、VOPと呼ばれる)は、ビデオパケットと呼ばれる再同期単位に分割されて符号化される。

【0024】ビデオパケットは、画像空間上では、複数のマクロブロックの集合である。動画像符号化列上では、図2(a)に示すように、複数のマクロブロック単位の符号化データ(マクロブロックデータ)と、再同期の

ためのユニークワード（再同期マーカ）と、再同期のために必要なヘッダ情報（VPヘッダ）をひとまとめにした単位にあたる。なお、各フレームの先頭のビデオパケットでは、図2(a)に示すように、再同期マーカの代わりに、フレームの先頭であることを示すユニークコード（VOPスタートコード）と、VPヘッダの代わりに各フレーム内の符号化データを復号するにあたり必要なヘッダ情報（VOPヘッダ）が符号化されている。

【0025】データパーティショニングとは、図2(b)に示すように、ビデオパケット中のマクロブロックデータにn個のマクロブロックに関する情報が含まれているときに、n個のマクロブロックの動きベクトルおよびヘッダ情報と、n個のマクロブロックのテクスチャ情報とをそれぞれまとめて配置する構造を指す。動きベクトルと、テクスチャ情報との境界は動きマーカと呼ばれるユニークワードにより判別する。

【0026】動画像符号化列パケット生成部6は、図2に示す構造を有する動画像符号化列を入力とし、入力した動画像符号化列を多重化部における処理の単位となるパケット（AL-SDU）に分割してパケット（AL-PDU）を生成して出力する。

【0027】図3に、図2に示す本実施の形態1の動画像符号化列をパケット（AL-SDU）に分割してパケット（AL-PDU）を生成する手法を示す。入力された動画像符号化列は、図3に示すように、図2(a)に示すビデオパケット毎に各ビデオパケットに含まれる動き情報とマクロブロックヘッダ情報の組、動きマーカとテクスチャ情報の組、再同期マーカとVPヘッダの組、というようにそれぞれの組を1つのパケット（AL-SDU）としてマッピングする。尚、図2(a)に示すように先頭のビデオパケットの場合は、上述したように、再同期マーカの代わりにVOPスタートコード、VPヘッダの代わりにVOPヘッダが付加されているので、再同期マーカとVPヘッダの組の代わりにVOPスタートコードとVOPヘッダとの組が1つのパケット（AL-SDU）としてマッピングされることになる。

【0028】ここで、各パケット（AL-SDU）の長さは、8ビットの整数倍になっている必要があるが、パケットにマッピングする情報（動き情報とマクロブロックヘッダ情報、動きマーカとテクスチャ情報、再同期マーカとVPヘッダ）が8ビットの整数倍になっているとは限らない。従って、動き情報とマクロブロックヘッダ情報、動きマーカとテクスチャ情報、再同期マーカとVPヘッダをそれぞれ正確に1つのパケット（AL-SDU）にマッピングするのではなく、再同期マーカとVPヘッダが含まれるパケットに、動き情報の一部が含まれることもある。ただし、各パケット（AL-SDU）から構成される1ビデオパケットは、8ビットの整数倍になっているため、異なるビデオパケットのデータが同一のパケットにマッピングされることはない。

【0029】多重化部5の動作については詳述しない

が、多重化部5では、図3に示すように、パケット（AL-SDU）毎に誤り検出符号（CRC）や、必要に応じて制御情報を付加して、パケット（AL-PDU）を生成する。また、各パケット（AL-SDU）がさらに複数のパケットに分割され、分割された各パケットに対して誤り訂正のための符号が付与された後、誤り検出符号（CRC）や制御情報を付加してパケット（AL-PDU）を生成する場合もある。

【0030】次に、送信装置側より送信された多重化ストリームを受信して音声、ビデオ、データなどの各種メディア情報を復号する受信装置側の構成および動作を説明する。

【0031】図4に、マルチメディア通信システムの受信装置の構成を示す。図4において、25は多重化ストリーム、26はビデオのメディアパケット、27は音声のメディアパケット、28はデータのメディアパケット、29は動画像符号化列のパケット、30は動画像符号化列の誤り検出結果、31は音声符号化列のパケット、32は音声符号化列の誤り検出結果、33はデータ符号化列のパケット、34はデータ符号化列の誤り検出結果、35は復号画像信号、36は復号音声信号、37は復号データ信号、である。

【0032】分離部20では、多重化ストリーム25に含まれる同期フラグやヘッダ情報を利用して、音声、ビデオ、データ等の各メディアパケット（MUX-SDU）を分離する。分離された各メディアパケット26～28は、それぞれ、誤り検出／パケット分離部21に入力され、各メディアパケット26～28に含まれる誤り検出符号が復号され、誤り検出符号と制御情報とが取り除かれた各パケット（AL-SDU）29、31、33と、復号された誤り検出結果30、32、34とが、それぞれ対応する情報源復号部22～24へ出力される。

【0033】なお、メディアパケットに誤り訂正のための符号が含まれている場合には、誤り訂正復号して、メディアパケット内の誤りを訂正する。訂正能力を超えて残存した誤りがあるかどうかについては、誤り訂正復号後のメディアパケットに含まれる誤り検出符号を復号して調べる。この場合には、メディアパケット26～28から、誤り訂正符号、誤り検出符号および制御情報とが取り除かれたビデオ、音声、データの符号化列のパケット（AL-SDU）29、31、33と、それらの誤り検出結果30、32、34とは、それぞれ対応する情報源復号部22～24へ出力される。つまり、動画像符号化列のパケット29の場合には、MPEG-4ビデオ復号部22へ、音声符号化列のパケット31の場合には、音声復号部23へ、データ符号化列のパケット33である場合には、データ復号部24へ出力される。

【0034】次に、本実施の形態1のMPEG-4ビデオ復号部22の構成および動作を説明する。

【0035】図5に、MPEG-4ビデオ復号部22の構成を示す。図5において、40は可変長復号部、41は逆量子化部、42は動き補償部、43はメモリ、44は補填画像生成部、45は逆DCT部、46は加算部、47は切替部、48は切替

部、49は復号ブロックデータ、50は復号付加情報、51は動きベクトル、52は参照画像、53は復号予測誤差信号、54は復号画像、55は予測画像、56は誤り検出フラグ、57は補填画像、である。なお、復号画像54および補填画像57がMPEG-4ビデオ復号部22から出力される復号画像信号35である。

【0036】次に、図5に示すMPEG-4ビデオ復号部22の動作を説明する。まず、動画像符号化列29のパケットは、可変長復号部40にて、MPEG-4で規定されるシンタックスに基づき、可変長復号される。

【0037】その際、可変長復号部40は、動画像符号化列29を復号したときの復号誤り検出機構を備えており、復号した値が不正な値である場合、あるいは同期が外れて復号の継続が不可能な場合等には、復号誤りとして検出する。誤りを検出したときには、誤り検出フラグ56を補填画像生成部44へ出力する。また、図2(b)に示すようにデータパーティショニングの機能を用いて符号化された動画像符号化列のパケットのときに、動き情報領域で誤りを検出せずに復号し、テキストチャ情報領域で誤りを検出した場合には(図3参照。)、切替部48へ誤り検出フラグ56を出力する。

【0038】可変長復号部40で復号された動きベクトル51は、動き補償部42にて、動き補償を行うために用いられる。動き補償部42は、動きベクトル51に基づいてメモリ43内の参照画像52から予測画像55を取り出す。予測画像55は、切替部48へ出力され、誤り検出フラグ56を受け取っている場合には、補填画像生成部44へ出力される。誤り検出フラグ56を受け取っていない場合には、加算部46へ出力される。

【0039】また、可変長復号部40で復号されたブロックデータ49は、逆量子化部41、逆DCT部45を経て、復号予測誤差信号53となる。復号予測誤差信号53は、加算部46にて、動き補償部42から取り出された予測画像55と加算され、復号画像信号54となる。なお、復号された付加情報50に含まれるマクロブロックタイプがイントラ符号化を示している場合には、切替部47にて0信号が選択され、予測画像55の加算は行われず、復号予測誤差信号53が復号画像54となる。ここで、復号画像54は、復号マクロブロックを意味し、4つの輝度ブロックと2つの色差ブロックとから構成される。復号画像54は、次のフレームの参照画像として用いられるため、メモリ43に書き込まれる。

【0040】次に、本実施の形態1の特徴である可変長復号部40について、詳細に説明する。本実施の形態1で述べた図1に示す送信装置より伝送された多重化ストリームを受信した場合、MPEG-4ビデオ復号部22の可変長復号部40へ入力される動画像符号化列29は、図3に示すように、ビデオパケットに含まれる動き情報とマクロブロックヘッダ情報、動きマーカーとテキストチャ情報、再同期マーカーとVPヘッダそれぞれを、1パケットとした単

位で入力される。また、それぞれのパケットとともにそのパケットに誤りが含まれるか否かを示す誤り検出結果30も入力される。

【0041】本実施の形態1では、動画像符号化列にビット誤りが含まれる場合の復号処理について述べる。

【0042】図6に、動き情報とマクロブロックヘッダの情報領域にビット誤りが発生した場合における誤り検出結果の例を示す。図6は、動き情報とマクロブロックヘッダの情報領域でビット誤りが発生した場合に、誤り(エラー)を検出できずに復号を継続し、テキストチャ情報の途中まで正常に復号を行ってテキストチャ情報領域で誤り(エラー)を検出する場合を示している。

【0043】この場合、従来の復号処理においては、誤りを検出するまでの復号結果を正しいと信じて誤り(エラー)を検出した位置より誤り隠蔽処理を施すため、例えば、図6に示す例においては、次の再同期マーカーを探索するとともに、誤りを検出した位置から再同期までの符号化列を破棄し、誤りを検出した位置のマクロブロック以降は、動きマーカー以前に復号された動きベクトルを使って作成したマクロブロックデータで補填することになる。

【0044】しかしながら、図6に示す場合では、実際、動き情報とマクロブロックヘッダの情報領域で誤りが発生しているため、誤って復号された動きベクトルやマクロブロックヘッダ情報を用いて補填画像を作成すれば、復元した画像において、主観画質上極めて劣悪な画質劣化を引き起こす。

【0045】そこで、本実施の形態1におけるMPEG-4ビデオ復号部22においては、動画像符号化列29のパケットとともに入力されるエラー検出結果30を用いて誤り隠蔽処理を行う。

【0046】図7は、本実施の形態1のMPEG-4ビデオ復号部22における復号処理を説明するフローチャートである。まず、本実施の形態1のMPEG-4ビデオ復号部22は、図6に示すように、ビデオパケットの先頭を示す再同期マーカーを検出すると(S1 "Yes")、続いてVPヘッダ情報を復号すると共に(S2)、VPヘッダに復号誤りのエラーがあったか否かを検出する(S3)。そして、VPヘッダ情報の復号の際にエラーを検出した場合には(S3 "Yes")、そのVPヘッダを持つビデオパケット(VP)内の全データを破棄して誤り隠蔽処理(コンシールメント)を行う(S4)。

【0047】これに対し、VPヘッダ情報を復号の際に復号誤りのエラーを検出しなかった場合には(S3 "No")、続いて次のパケット(AL-SDU)に含まれる(図3参照。)動き情報とマクロブロックヘッダ情報を復号すると共に(S5)、復号誤りのエラーがあったか否かを判断する(S6)。このS5の動き情報とマクロブロックヘッダ情報の復号処理およびS6のエラー検出判断処理は、その次のパケット(AL-SDU)に含まれる動きマーカーが検出され

るまで(S7 “Yes”)、繰り返す。

【0048】そして、その動き情報とマクロブロックヘッダ情報を復号の際、復号誤りのエラーを検出した場合には(S6 “Yes”)、S3でエラーを検出した場合と同様に、そのビデオパケット (VP) 内の全データを破棄して誤り隠蔽処理 (コンシールメント) を行う (S4)。

【0049】これに対し、エラーを検出せず (S6 “No”)、次のパケット (AL-SDU) に含まれる動きマーカーを検出した場合には (S7 “Yes”)、続いてそのパケット (AL-SDU) に含まれるテキストチャ情報を復号して (S8)、復号誤りを検出したか否かを判断する (S9)。

【0050】ここで、上述した図6に示す場合は、実際はS5の動き情報とマクロブロックヘッダの復号の際にエラーが発生しているのに、S8のテキストチャ情報の復号処理の際に、S9により誤りを検出した一例である。

【0051】このため、本実施の形態1では、このような場合に対処するため、S8のテキストチャ情報の復号処理の際に、S9により誤りを検出した場合には (S9 “Yes”)、続いて動き情報とマクロブロックヘッダ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果30と、テキストチャ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果30に基づいて、動き情報とマクロブロックヘッダ情報のパケットとテキストチャ情報のパケットとのいずれに誤りがあったのかを判断する (S10)。

【0052】ここで、動き情報とマクロブロックヘッダ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果30が誤りがあることを示しており、テキストチャ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果30が誤りがないことを示している場合には (S10 “Yes”)、図6に示すように、復号処理の過程ではテキストチャ情報領域の復号の際に誤りを検出したにもかかわらず、動き情報とマクロブロックヘッダ情報の復号の際に誤りの発生している可能性が高い。

【0053】そこで、この場合には、ビデオパケット (VP) 内のすべてのデータ、すなわち動き情報や、ビデオパケット (VP) 内のマクロブロックヘッダ情報、テキストチャ情報のすべてを破棄してコンシールメント処理して補填画像を生成する (S12) ことを示す誤り検出フラグ56を補填画像生成部44へ出力する。

【0054】その一方、動き情報とマクロブロックヘッダ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果が誤りがないことを示し、かつ、テキストチャ情報のパケットとともに受け取った誤り検出結果が誤りがあることを示している場合には (S10 “No”)、動きマーカー以前に復号された動き情報やマクロブロックヘッダ情報等は正しく復号されていて、復号処理中に誤りを検出したテキストチャ情報領域で誤りが発生している可能性が高い。

【0055】そこで、この場合には、動きマーカー以前に復号された動きベクトルを使って作成した予測画像でコンシールメント処理して復号画像を補填する (S11) こと

とを指示する誤り検出フラグ56を補填画像生成部44と切替部48へ出力する。

【0056】そして、補填画像生成部44は、S12の処理によって誤り検出フラグ56がビデオパケット (VP) 内のすべてのデータ、すなわち動き情報や、ビデオパケット (VP) 内のマクロブロックヘッダ情報、テキストチャ情報のすべてのデータが破棄されていることを示す場合には、参照画像内の情報を用いて、補填画像57を生成する一方、S11の処理によって誤り検出フラグ56が、動き情報が正しく復号されていることを示す場合には、切替部48より出力される予測画像55を用いて、補填画像57を生成する。生成された補填画像57は、次のフレームの参照画像として用いられるため、メモリ43に書き込まれる。

【0057】従って、本実施の形態1によれば、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケット化するときには動画像符号化列内の異なるデータ系列毎に1つのパケットに分割して、誤り検出符号を付加して送信するため、受信側では、データ系列毎に付加される誤り検出符号により、各データ系列内で誤りが発生したかどうかを判別でき、この結果を可変長復号処理中に検出される誤り検出位置とともに用いて誤り隠蔽処理を行うことにより、誤り耐性を高めて動画像符号化列を復号することができる。

【0058】実施の形態2. 本実施の形態2は、実施の形態1で述べた動画像符号化列パケット生成部とMPEG-4ビデオ復号部の別の実施の形態である。

【0059】本実施の形態2では、MPEG-4ビデオ符号化部より出力される動画像符号化列のマクロブロックデータの構造については特に限定しない。つまり、本実施の形態2では、図2(a)に示す動画像符号化列が、実施の形態1で述べた通り図2(b)に示すようにMPEG-4で規定されるデータパーティショニングの機能を用いて符号化されたマクロブロックデータでも、図8に示すように、n個の各マクロブロック毎にマクロブロックヘッダ、動き情報、テキストチャ情報がそれぞれ配置された構造のマクロブロックデータでもよい。本実施の形態2では、マクロブロックデータの構造については、上述の通り限定しないが、便宜上、図8に示す構造のマクロブロックデータの場合で説明するものとする。

【0060】本実施の形態2における動画像符号化列パケット生成部6の動作を述べる。動画像符号化列パケット生成部6は、図2(a)に示す構造の動画像符号化列を入力とし、入力した動画像符号化列を多重化部における処理の単位となるパケット (AL-SDU) に分割し、生成されたパケット (AL-SDU) を出力する。

【0061】図9は、本実施の形態2における動画像符号化列をパケット (AL-SDU) にマッピングする手法を説明する図である。本実施の形態2では、生成された動画像符号化列は、図9に示すようにVOPスタートコードとVOPヘッダ、マクロブロックデータ、再同期マーカーとVPへ

ッダそれぞれを、1つのパケット(AL-SDU)へマッピングし、制御情報や誤り検出符号(CRC)を付加してパケット(AL-PDU)を生成する。

【0062】ここで、マクロブロックデータのマッピングについては、マクロブロックデータが実施の形態1で述べたように、図2(b)に示すようにデータパーティショニングの機能を用いて符号化されている場合には、実施の形態1で述べたように図3に示すようにマッピングするようにしてもよい。また、別の手法としては、マクロブロックデータを一つのパケットにマッピングすることもできるが、本実施の形態2の説明では、図9に示すように、マクロブロックデータを一つのパケットにマッピングするようにする。なお、実施の形態1の場合と同様に、各パケット(AL-SDU)は8ビットの倍数であるため、たとえば、VOPスタートコードとVOPヘッダとを含むパケットにマクロブロックデータに関する情報が一部入ることもある。なお、図9では、これ以上図示していないが、再同期マーカとVPヘッダとのパケットの次には、この再同期マーカおよびVPヘッダのマクロブロックヘッダがある。

【0063】次に、本実施の形態2におけるMPEG-4ビデオ復号部22の動作を説明する。ここでは、上述した図9に示すようにパケット化された動画像符号化列を受信してその動画像符号化列にビット誤りが含まれている場合の復号処理について説明する。

【0064】図10に、本実施の形態2のMPEG-4ビデオ復号部22における復号処理のフローチャートを示す。まず、本実施の形態2のMPEG-4ビデオ復号部22は、VOPスタートコードを検出するか否かを判断し(S20)、検出した場合には(S20 "Yes")、続いてVOPヘッダ情報を復号し(S21)、さらに次のパケット(AL-SDU)のマクロブロックデータを復号すると共に(S22)、その復号の際にエラーを検出するか否かを判断する(S23)。そして、マクロブロックデータの復号中にエラーを検出した場合に(S23 "Yes")、次のVOPスタートコードあるいは再同期マーカが検出されるまでのマクロブロックを誤り隠蔽処理(コンシールメント)する(S24)。

【0065】これに対し、マクロブロックデータの復号中にエラーが検出されずに(S23 "No")、次のパケット(AL-SDU)の再同期マーカを検出した場合には(S25 "Yes")、そのパケットのVPヘッダ情報を復号すると共に(S26)、その復号の際にエラーを検出するか否かを判断する(S27)。

【0066】そして、VPヘッダ情報の復号の際にエラーを検出なかった場合には(S27 "No")、次のパケット(AL-SDU)のマクロブロックデータを復号すると共に(S28)、その復号の際にエラーを検出するか否かを判断する(S29)。なお、マクロブロックデータを復号中にエラーを検出した場合は(S29 "Yes")、上述のS24の処理の場合と同様に、次のVOPスタートコードあるいは再同期

マーカが検出されるまでマクロブロックをコンシールメントする(S30)。

【0067】これに対し、マクロブロックデータの復号中にエラーが検出されずに(S29 "No")、次の再同期マーカを検出した場合には(S25 "Yes")、上述したように、そのマクロブロックのVPヘッダ情報を復号すると共に(S26)、その復号の際にエラーを検出するか否かを判断する(S27)。

【0068】次に、S26のVPヘッダ情報の復号の際に、S27の処理によりエラーを検出した場合について図示しながら説明する。

【0069】図11は、S26のVPヘッダ情報の復号の際に、S27の処理によりエラーを検出した場合の一例を示している。まず、VOPスタートコードにエラーが含まれている場合を考える。図11に示すように、VOPスタートコードより以前にエラーを検出し再同期をとるために、次のVOPスタートコードを探索している場合には、検出されるべきVOPスタートコードがエラーにより壊れているため、VOPスタートコードが検出されず、次の再同期マーカが再同期位置として検出され、その間のVOPヘッダおよびマクロブロックデータは復号されない。

【0070】(1) VPヘッダ情報にヘッダ拡張情報が含まれている場合

次にVPヘッダを復号し、図11に示すように、VPヘッダにヘッダ拡張情報が含まれている場合には、そのヘッダ拡張情報と、すでに復号されているVOPヘッダ情報とを比較する。このとき、VOPヘッダは、エラーのため復号されていないため、比較に用いるVOPヘッダ情報は1VOP前の情報となる。従って、このS27では、ヘッダ拡張情報とVOPヘッダ情報とは異なるというエラーを、VPヘッダ情報の復号中に検出する。

【0071】しかしながら、従来のMPEG-4ビデオ復号部では、VOPヘッダ情報が正しく復号されていないのか、ヘッダ拡張情報がエラーによって正しく復号されていないのかを判断することは難しい。

【0072】そこで、本実施の形態2で述べるMPEG-4ビデオ復号部22では、動画像符号化列のパケットとともに入力される誤り検出結果を用いて誤り隠蔽処理を行う。

【0073】つまり、本実施の形態2では、S26のVPヘッダの復号処理中に、S27によりVPヘッダの拡張情報とVOPヘッダ情報とが異なるという誤りを検出した場合には(S27 "Yes")、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットとともに受信した誤り検出結果を調べて、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケット内に誤りがなければ否かを判断する(S31)。

【0074】ここで、誤り検出結果がVPヘッダ情報のパケット内に誤りがなければ否を示している場合には(S31 "Yes")、VOPスタートコードが誤りによって検出されなかった可能性が高い。そこで、図11に示すように、VPヘッダ情報に含まれるヘッダ拡張情報(HEC)を用いて

コンシールメント処理を行い(S32)、マクロブロックデータの復号を再開する(S32)。

【0075】これに対し、誤り検出結果がVPヘッダ情報のパケット内に誤りがあることを示している場合には(531 “No”)、VPヘッダ情報が誤っているので、次の再同期マーカを探索して、次の再同期マーカまでの符号化列を破棄してコンシールメント処理を施す(S33)。

【0076】(2) VPヘッダ情報にヘッダ拡張情報が含まれていない場合

ところで、S27のエラー検出の際に、VPヘッダ情報にヘッダ拡張情報が含まれていない場合には、VPヘッダ情報に含まれるマクロブロックアドレスを調べることによりエラーを調べる。具体的には、再同期をかける前のVPのマクロブロックアドレスと、再同期後に検出されたVPのマクロブロックアドレスとを比較して、再同期後に検出されたVPのマクロブロックアドレスが小さくなっている場合には、エラーを検出する。

【0077】従来のMPEG-4ビデオ復号部では、VOPスタートコードが検出されなかったのか、VPヘッダのマクロブロックアドレスでエラーが起きたのかを判定することは難しい。もし誤ってVPヘッダのマクロブロックアドレスでエラーが起きたと判定されるならば、再同期をかける前のVPのマクロブロックアドレスより大きいマクロブロックアドレスをもつVPの再同期マーカを検出した時点で復号を再開するが、検出されたVPは再同期前のVOPとは異なるVOPであるにも関わらず、再同期前のVPと同じVOPに復号画像が書き込まれることになり、主観画質上極めて劣悪な画質劣化が生じる。

【0078】そこで、本実施の形態2で述べるMPEG-4動画復号部22では、マクロブロックアドレスが再同期前に復号されたVPのマクロブロックアドレスより小さいというエラーを検出した場合、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットともに受信した誤り検出結果を調べ、誤り検出結果が誤りがないことを示している場合には、VPヘッダ情報のマクロブロックアドレスがエラーにより誤って復号された可能性より、VOPのスタートコードが誤りによって検出されなかった可能性が高いため、次のVOPスタートコードあるいはヘッダ拡張情報を含むVPヘッダを有するVPの再同期マーカまで再同期をかける。これにより、VOPスタートコードが検出されなかったために異なるVOPのVPデータを誤って書き込むことによる極めて劣悪な画質劣化を回避することができる。

【0079】(3) VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスにおいてエラーを検出した場合

次にVPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスにおいて、エラーを検出した場合を考える。VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスにおいてエラーを検出する場合とは、1つ前に復号されたVPの最終マクロブロックアドレスと、VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレス(VPの先頭のマクロブロックアドレス)とが不連続の場

合である。マクロブロックアドレスが不連続になる場合として、以下の2つの場合が想定される。

【0080】①. 1つ前のVP内で、マクロブロックデータを復号中にエラーが発生したため、正しいマクロブロック数と異なる数のマクロブロックデータが復号された場合(図12(a))。

【0081】②. VPヘッダのマクロブロックアドレスでエラーが発生した場合(図12(b))。

【0082】従来のMPEG-4ビデオ復号部では、上記①と、②のいずれの場合により、マクロブロックアドレスのエラーを検出したかを判別することは難しい。このため、上記②の場合であるにも関わらず、誤って上記①の場合であると判別した場合には、正しく復号された1つ前のVPのデータを破棄して誤り隠蔽処理をし、誤って復号されたマクロブロックアドレスをもつVPより復号を再開するため、誤ったマクロブロックアドレスに復号画像が書き込まれることによる重大な画質劣化を招くだけでなく、正しく復号された画像データも破棄されるため、画質が著しく劣化する。逆に、上記①の場合であるにも関わらず、上記②の場合であると判別した場合には、正しく復号されたVPヘッダ情報をもつVPデータを破棄してしまい、誤って復号されたVPデータをそのまま、復号画像として書き込むため、やはり重大な画質劣化を招く。

【0083】そこで、本実施の形態2によるMPEG-4ビデオ復号部22では、図9に示すように、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットともに受信した誤り検出結果を利用して上記①、②のいずれの場合かを判定する。

【0084】具体的には、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットともに受信したエラー検出結果が誤りがあることを示している場合には、すでに再同期マーカは正しく検出されているので、VPヘッダにエラーが含まれていることを意味する。従って、上記①の場合よりも、②の場合の可能性が高い。そこで、次の再同期マーカまたはスタートコードを探索して、再同期位置とする。

【0085】これに対し、再同期マーカとVPヘッダ情報のパケットともに受信したエラー検出結果がVPヘッダに誤りがあることを示していない場合には、上記②の場合よりも、①の場合の可能性が高い。そこで、1つ前のVPに対して誤り隠蔽処理を施し、VPヘッダより復号を再開する。これにより、VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスで不連続が発生したときに、1つ前のVPでエラーが発生したのか、不連続を検出したマクロブロックアドレスでエラーが発生したかの判定を誤ることによる劣悪な画質劣化を回避することができる。

【0086】従って、本実施の形態2によれば、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケット化するとき、VOPスタートコードや再同期マーカ等の再同期のためのユニークコードと、VOPヘッダやVPヘッダ等のヘッダ情報を一つのパケットにマッピングして、誤り検出符号を付加して送信するため、受信側では、再同

期のためのユニークコードとヘッダ情報に付加される誤り検出符号により、ヘッダ情報で誤りが発生したかどうかを判別でき、この結果を可変長復号処理中に検出される誤り検出位置とともに用いて誤り隠蔽処理を行うことにより、誤り耐性を高めて動画像符号化列を復号することができるという効果がある。

【0087】実施の形態3. 本実施の形態3は、実施の形態1で述べた動画像符号化列パケット生成部の別の実施の形態である。本実施の形態3における動画像符号化列パケット生成部6においては、VPヘッダ情報の特に重要な情報である再同期マーカと、マクロブロックアドレスとを1つのパケット(AL-SDU)へマッピングすることを特徴とする。つまり、実施の形態2で述べたように、VPヘッダ情報に含まれるマクロブロックアドレスは、VPの先頭のマクロブロックの絶対位置情報を表す。従って、マクロブロックアドレスが誤っている場合、復号したマクロブロックは画面内の誤った位置に配置されることになり、復号画像において、極めて劣悪な画質劣化が生じる。そこで、本実施の形態3における動画像符号化列パケット生成部6においては、VPヘッダ情報のうち再同期マーカと、マクロブロックアドレスとを1つのパケット(AL-SDU)へマッピングする。

【0088】このようにした場合、本実施の形態3のMP EG-4ビデオ復号部22においては、再同期マーカと、マクロブロックアドレスのパケットとともにそのパケットに誤りがあるかどうかを示す誤り検出結果を受信することになる。そして、復号処理において、再同期マーカを復号したときに、再同期マーカとマクロブロックアドレスのパケットとともに受信した誤り検出結果が誤りであることを示している場合には、マクロブロックアドレスに誤りが発生していることを示すことになる。そこで、本実施の形態3では、そのビデオパケットを破棄し、次のビデオパケットより再同期をとることにより、誤ったマクロブロックアドレスにより、画面内の誤った位置に復号画像を配置することによる重大な画質劣化を防ぐことができる。

【0089】実施の形態4. 本実施の形態4は、受信装置側での誤り検出結果に基づき、送信装置側でのパケット生成や、メディア多重化比率等を制御することの特徴とするマルチメディア通信システムについて述べる。

【0090】図13は、本実施の形態4におけるマルチメディア通信システムの受信装置側の構成を示している。図4に示す実施の形態1の送信装置の構成と同じ構成には同一番号を付して説明を省略すると、図13において、60は誤り検出結果である。

【0091】図14は、本実施の形態4におけるマルチメディア通信システムの送信装置側の構成を示している。図1に示す実施の形態1の送信装置の構成と同じ構成には同一番号を付して説明を省略すると、図14において、60は受信装置のパケット分離/誤り検出部21から

の誤り検出結果、61は誤り監視部、62は誤り発生率、である。

【0092】次に動作を説明する。図13に示す受信装置側では、パケット分離/誤り検出部21は、検出した動画像パケット(動画像符号化列)の誤り検出結果30、音声パケット(音声像符号化列)の誤り検出結果32、データパケット(データ符号化列)の誤り検出結果34を、受信装置側での誤り検出結果60として送信装置側に渡す。

【0093】図14に示す送信装置側では、誤り監視部61が受信装置側からの誤り検出結果60を監視して、受信装置側の誤り発生率62をパケット生成部4と、多重化部5へ出力する。

【0094】パケット生成部4では、誤り監視部61より出力される誤り発生率62に基づいて、パケットの分割手法を切り替える。例えば、誤り発生率が高い場合には、伝送誤りが起こりやすい回線状況のため、誤り耐性を高めたパケット化を行う。具体的には、実施の形態1や実施の形態2で述べたように(図3、図9参照)、スタートコードやヘッダ情報を1つのパケットとしてマッピングする。さらに誤り発生率が高い回線においては、実施の形態1で述べたように(図3参照)、動き情報やテクスチャ情報を異なるパケットとしてマッピングすることにより、誤り耐性を高めてパケット化することができる。逆に、誤り発生率が低い場合には、伝送誤りが起こりにくい回線状況であるため、例えば、ビデオパケットを分割することなく1つのパケットにマッピングする、あるいは、複数のビデオパケットを1つのパケットにマッピングする等によりパケット化に伴う冗長度を小さくすることができる。

【0095】多重化部5では、パケット生成部4より出力される各種メディアパケットを多重化して多重化パケットを生成する際に、誤り監視部61より出力される誤り発生率62に基づいて、多重化パケットの多重化パターン変更する。

【0096】図15に、本実施の形態4における多重化部5の構成を示す。図15において、70は多重化パターン選択部、71は多重化パケット生成部、72は同期フラグ/ヘッダ情報付加部、73は誤り検出符号付加部、74は多重化パターン、75は多重化パケット、である。尚、62は、誤り監視部61からの誤り発生率62である。

【0097】次に、図15に示す本実施の形態4における多重化部5の動作を述べる。まず、誤り監視部61より出力される誤り発生率62に基づいて、多重化パターン選択部70にて複数の多重化パターンを規定しているテーブルの中より、1つの多重化パターン74を選択する。ここで、多重化パターンには、例えば、音声のメディアパケットのみを1つの多重化ストリームにする、ビデオのメディアパケットのみを1つの多重化ストリームにする、あるいは、音声とビデオのメディアパケットをある決められた比で多重化したパケットを1つの多重化ストリー

ムとする等の多重化パターンの情報が規定されている。この規定に従えば、ビデオのメディアパケット(MUX-SDU)を分割して異なる多重化ストリームに多重化することも可能である。

【0098】例えば、誤り率が高い回線においては、1つの多重化ストリームに含まれるビデオのメディアパケットの割合を小さくする。すなわち、ビデオのメディアパケットを分割して、なるべく多くの多重化ストリームに含まれるようにする。これは、ビデオに発生した誤りは影響が大きく、特にバーストエラーにより、1ビデオパケット内のすべての情報が破棄される場合には、MPEG-4で採用されている各種の誤りツールを有効に活用することができないからである。そこで、誤りが1つのビデオパケットに集中して発生することがないように、1つの多重化ストリームに含まれるビデオのメディアパケットの割合を小さくする。

【0099】これに対し、誤り率が低い回線においては、多重化ストリームのヘッダ情報による冗長性を小さくするために、1つの多重化ストリームに多くの情報を多重化するようにする。

【0100】次に、多重化パターン選択部70で選択された多重化パターン74は、多重化パケット生成部71および同期フラグ／ヘッダ情報付加部72へ送られ、多重化パケット生成部71は、多重化パターン74に基づいて、動画像符号化列のパケット15、音声符号化列のパケット16、データ符号化列のパケット17を1つにまとめて、多重化パケット75を生成する。多重化パケット75は、同期フラグ／ヘッダ情報付加部72にて同期フラグ、ヘッダ情報が付加される。多重化パターン選択部70にて選択された多重化パターン74は、そのヘッダ情報として多重化される。多重化パケット75は、さらに、誤り検出符号付加部73にてヘッダ情報に誤り耐性をもたせるために、誤り検出符号が付加されて、多重化ストリーム18として出力される。

【0101】従って、本実施の形態3によれば、誤り発生率に応じて、パケット生成部4におけるパケット化の手法を切り替えることにより、誤り発生率が高い時には、誤り耐性を高めたパケット化を実現でき、誤り発生率が低い時には、パケット化に伴う冗長度を小さくすることができる。

【0102】また、誤り発生率に応じて、多重化部5におけるメディア多重化比率を切り替えることにより、誤り率が高いときは、ビデオのメディアパケットを分割して1つの多重化ストリームに含まれるビデオのメディアパケットの割合を小さくして1つのビデオパケットに集中して誤りが発生することを避けることができ、誤り耐性を高めることができる。

【0103】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明では、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケッ

ト化するときに動画像符号化列内の異なるデータ系列毎に1つのパケットに分割して、誤り検出符号を付加して送信するため、受信側では、データ系列毎に付加される誤り検出符号により、各データ系列内で誤りが発生したかどうかを判別でき、この結果を可変長復号処理中に検出される誤り検出位置とともに用いて誤り隠蔽処理を行うことにより、誤り耐性を高めて動画像符号化列を復号することができる。

【0104】また、次の発明では、動画像符号化列を多重化部における処理の単位にパケット化するときに、再同期のためのユニークコードとヘッダ情報を一つのパケットにマッピングして、誤り検出符号を付加して送信するため、受信側では、再同期のためのユニークコードとヘッダ情報に付加される誤り検出符号により、ヘッダ情報で誤りが発生したかどうかを判別でき、この結果を可変長復号処理中に検出される誤り検出位置とともに用いて誤り隠蔽処理を行うことにより、誤り耐性を高めて動画像符号化列を復号することができるという効果がある。

【0105】また、次の発明では、誤り発生率に応じて、パケット生成部におけるパケット化の手法を切り替えることにより、誤り発生率が高い時には、誤り耐性を高めたパケット化を実現でき、誤り発生率が低い時には、パケット化に伴う冗長度を小さくすることができる。

【0106】また、誤り発生率に応じて、多重化部におけるメディア多重化比率を切り替えることにより、誤り率が高いときは、ビデオのメディアパケットを分割して1つの多重化ストリームに含まれるビデオのメディアパケットの割合を小さくして1つのビデオパケットに集中して誤りが発生することを避けることができ、誤り耐性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1におけるマルチメディア通信システムの送信装置側の構成を示す図。

【図2】 MPEG-4ビデオ符号化部1より出力される動画像符号化列の構造を示す図。

【図3】 動画像符号化列をパケット(AL-SDU)に分割する手法を説明する図。

【図4】 実施の形態1におけるマルチメディア通信システムの受信装置側の構成を示す図。

【図5】 MPEG-4ビデオ復号部22の構成を示す図。

【図6】 動画像符号化列にビット誤りが含まれる場合の復号処理の一例を示す図。

【図7】 MPEG-4ビデオ復号部22における復号処理を説明するフローチャート。

【図8】 実施の形態2における使用するマクロブロックデータの一例を示す図。

【図9】 実施の形態2における動画像符号化列をパケット(AL-SDU)にマッピングする手法を説明する図。

【図10】 実施の形態2における復号処理のフローチャート。

【図11】 VPヘッダ情報の復号の際にエラーを検出した場合の一例を示す図。

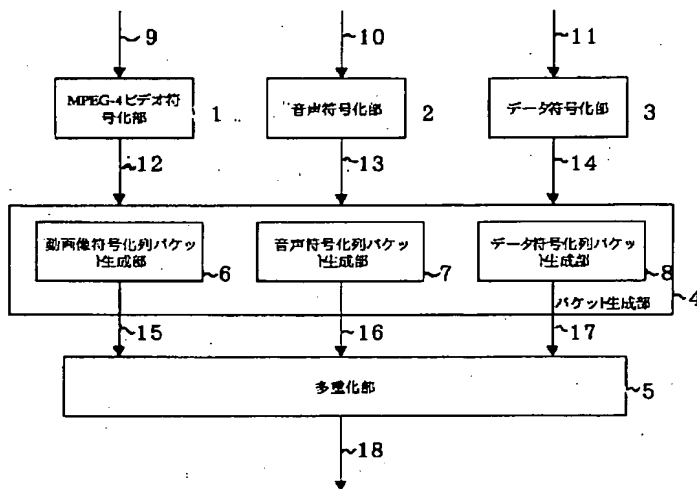
【図12】 VPヘッダに含まれるマクロブロックアドレスにおいてエラーを検出した場合を示す図

【図13】 実施の形態4におけるマルチメディア通信システムの受信装置側の構成を示す図。。

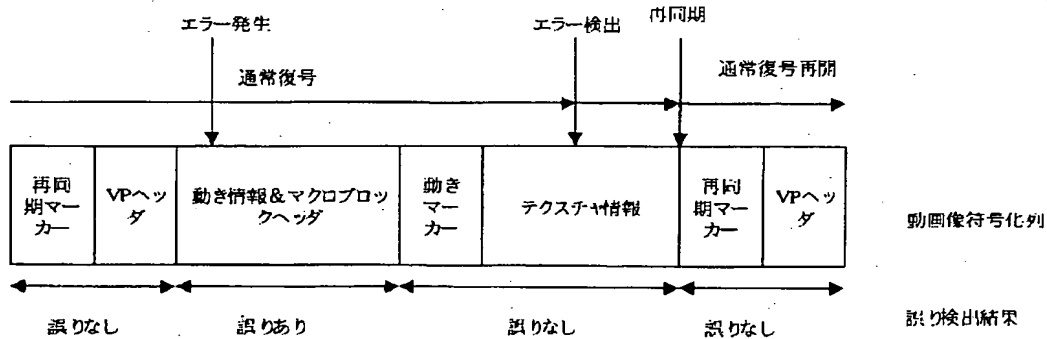
【図14】 実施の形態4におけるマルチメディア通信システムの送信装置側の構成を示す図。

【図15】 本実施の形態4における多重化部5の構成を示す図。

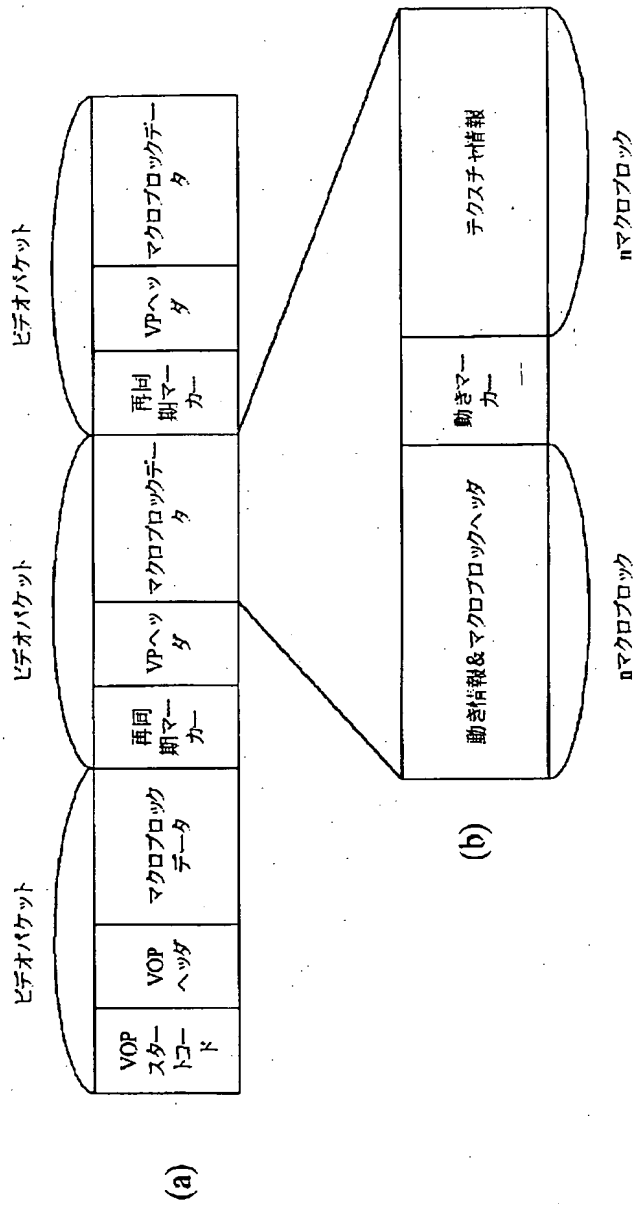
【図1】



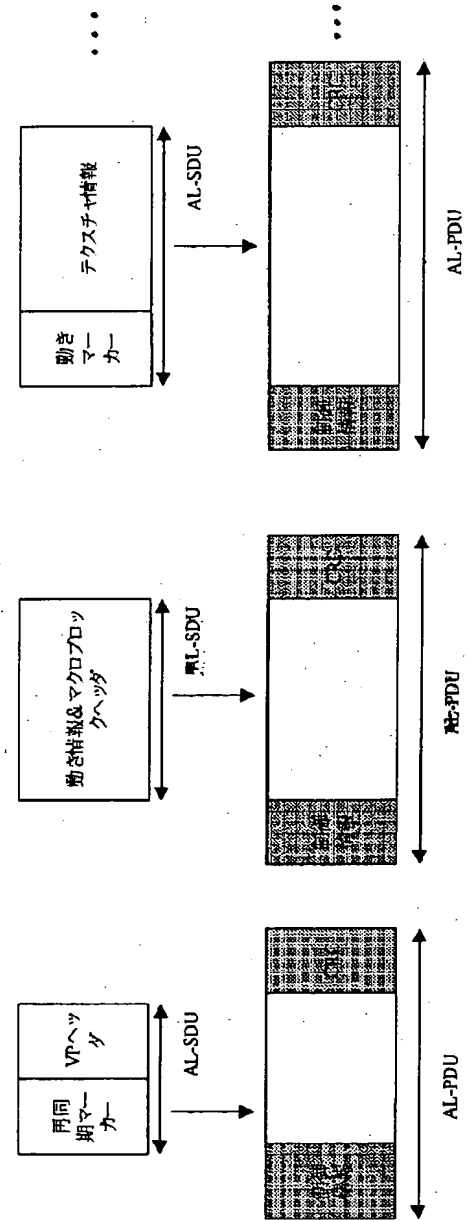
【図6】



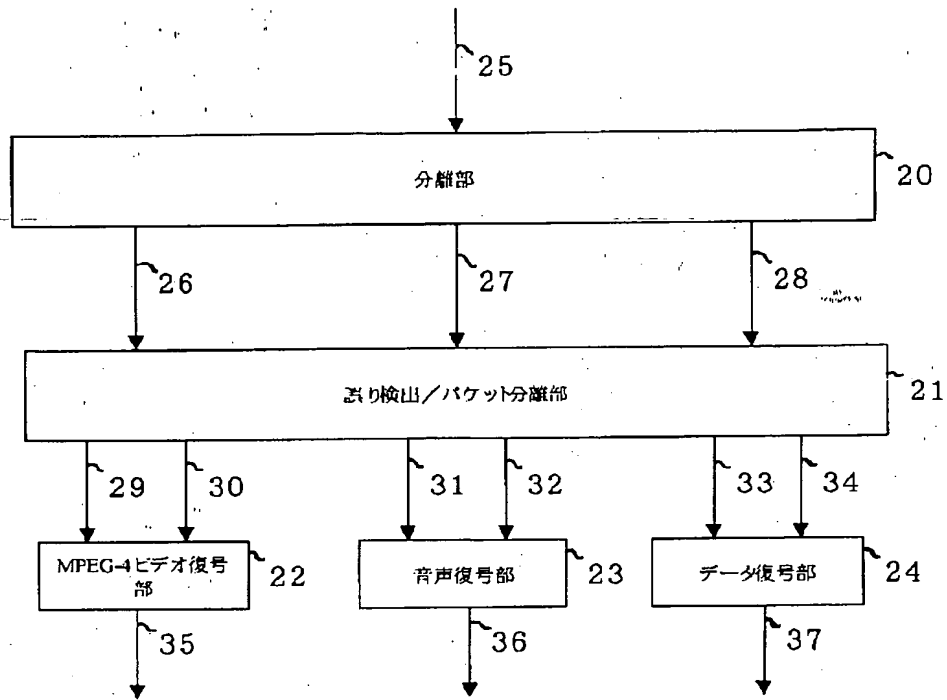
【図2】



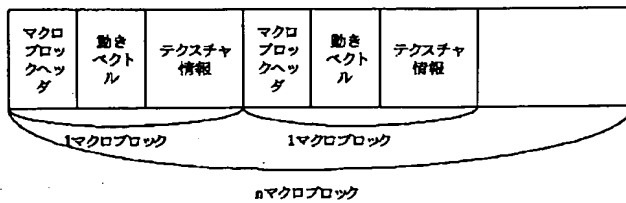
【図3】



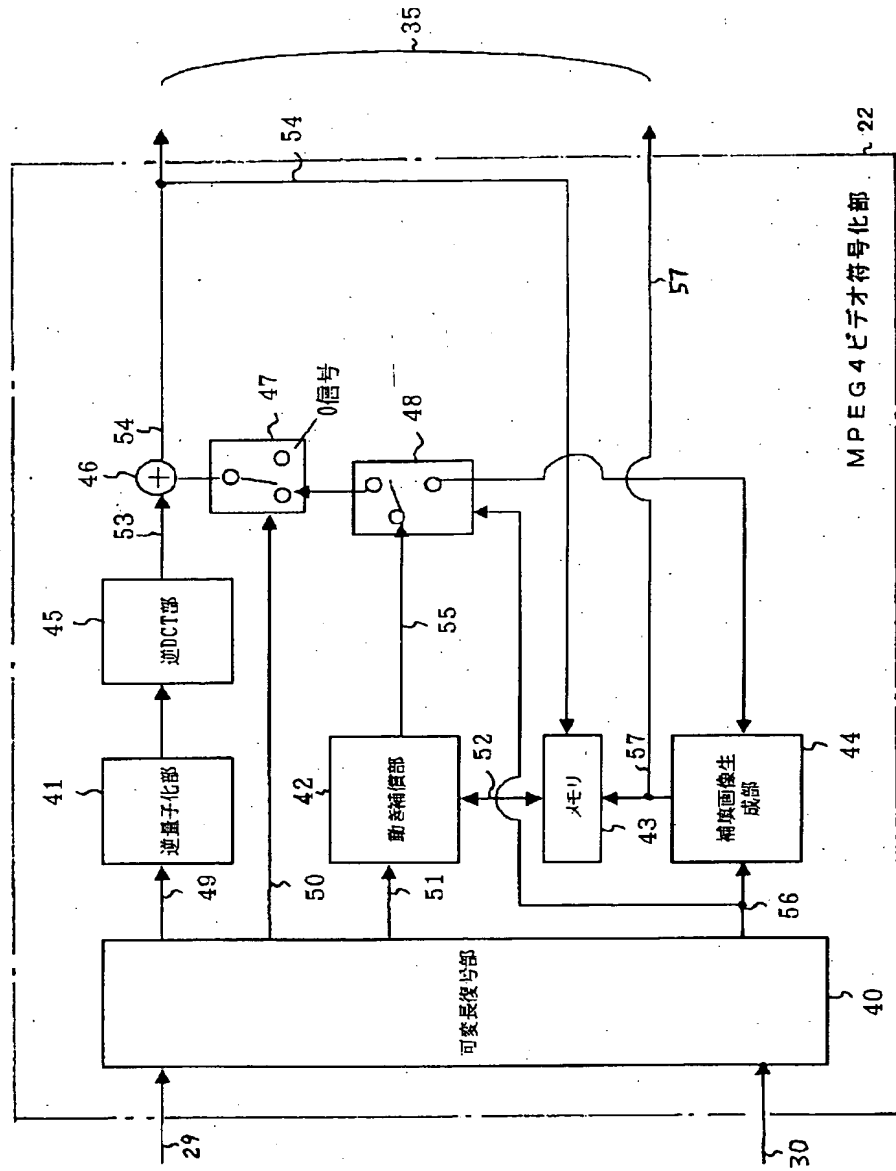
【図4】



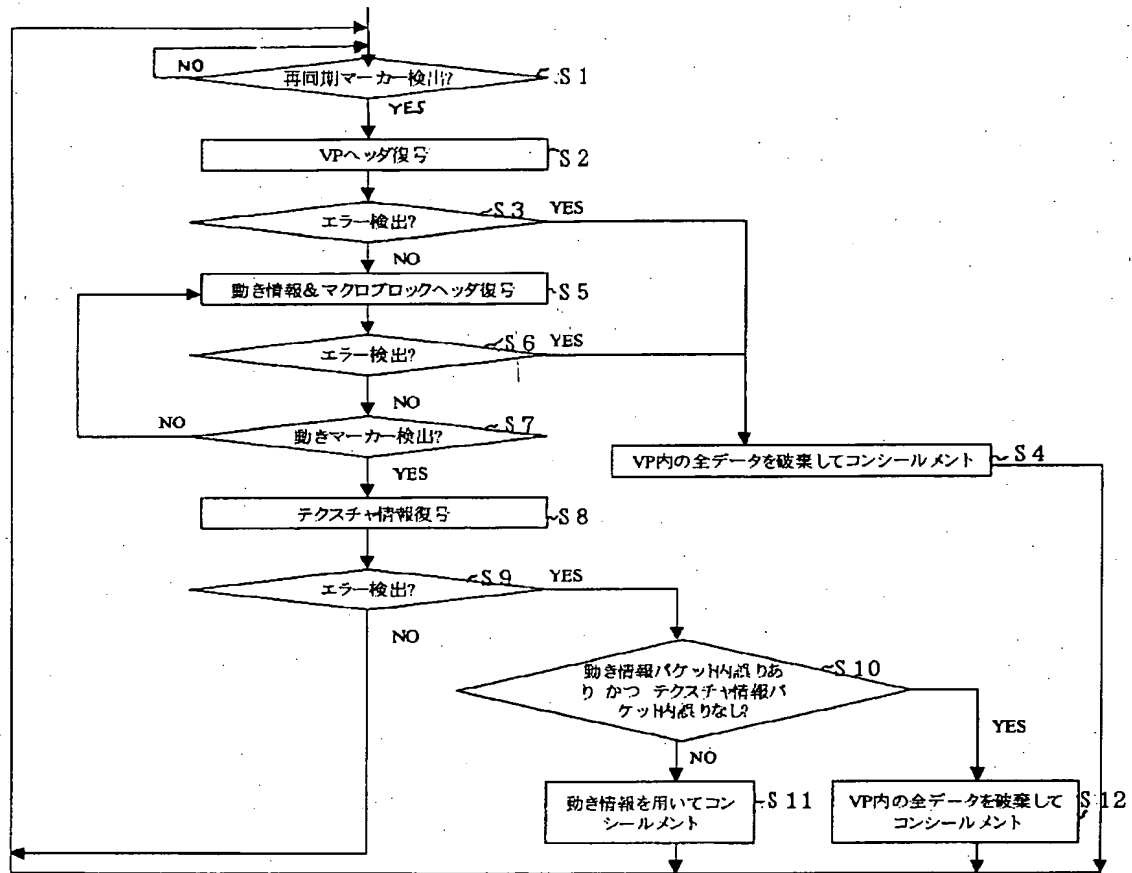
【図8】



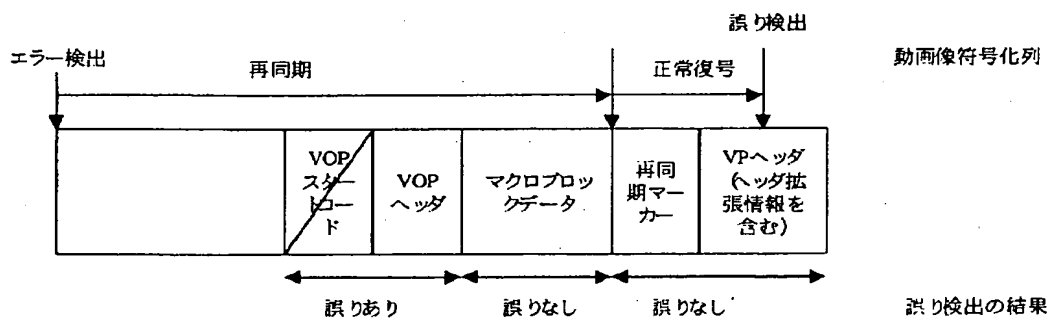
【図5】



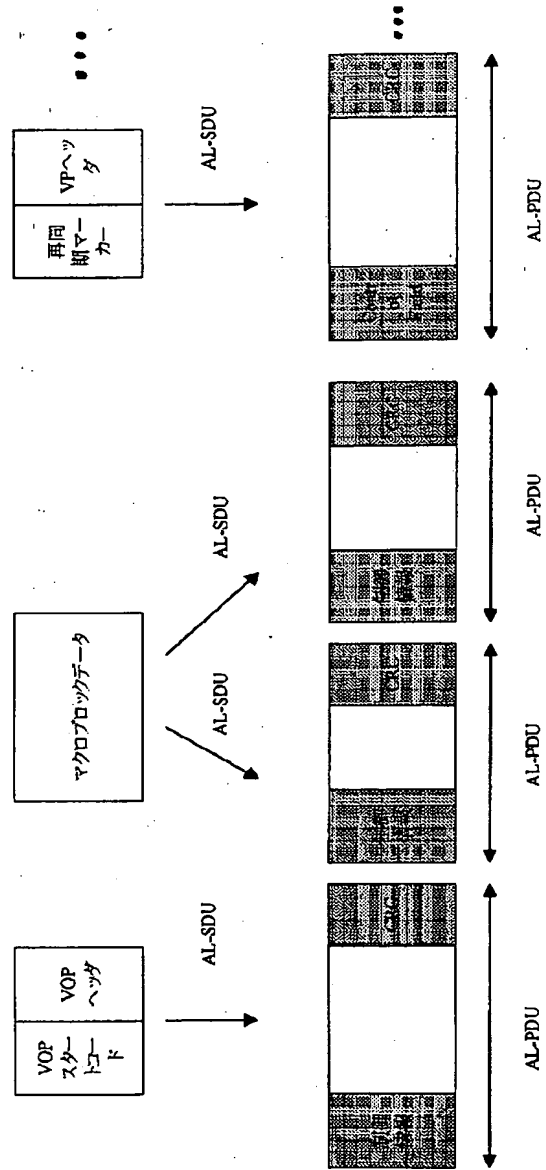
【図7】



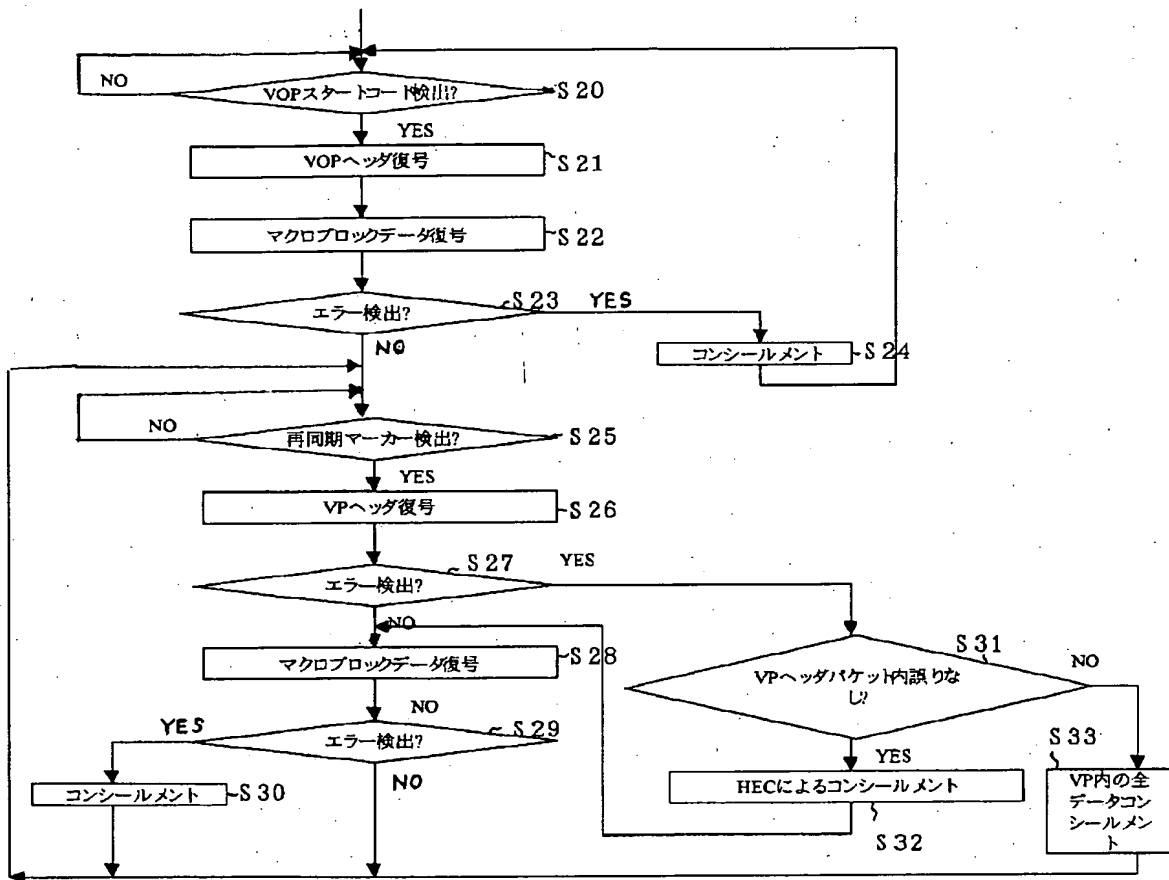
【図11】



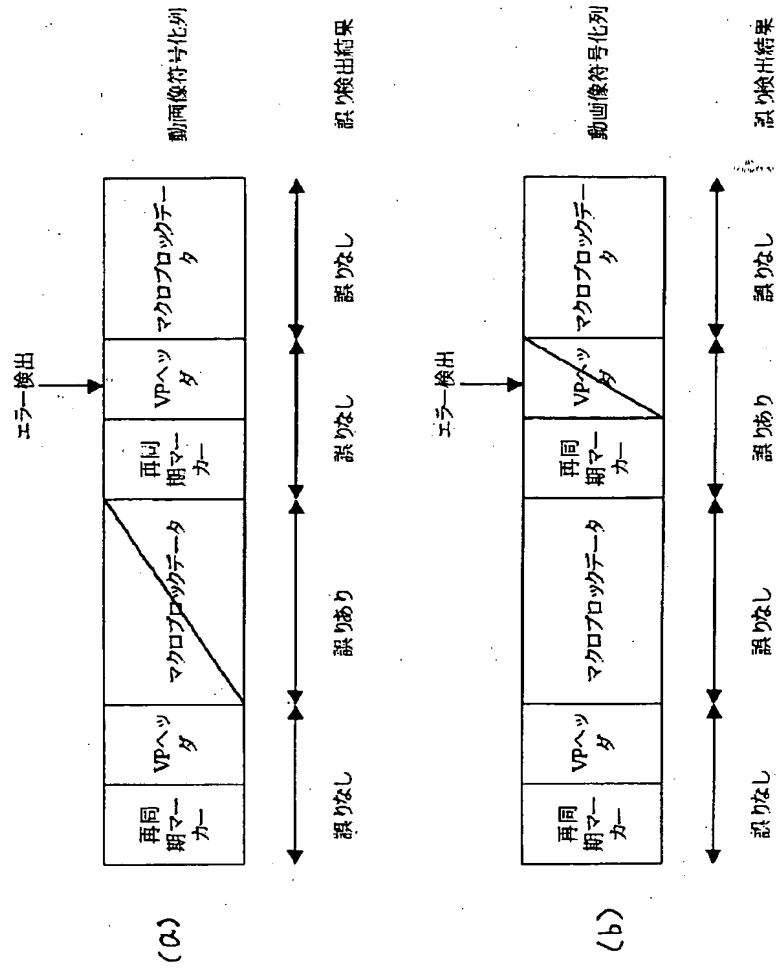
【図9】



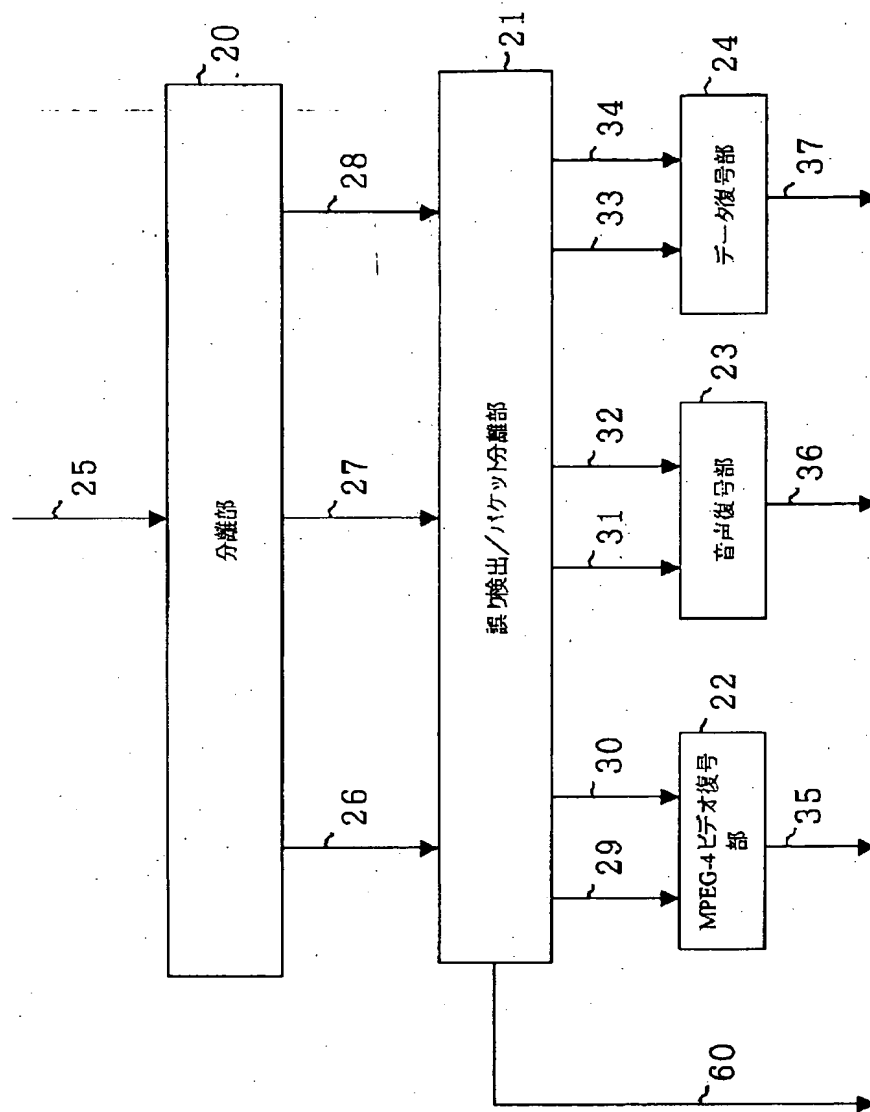
【図10】



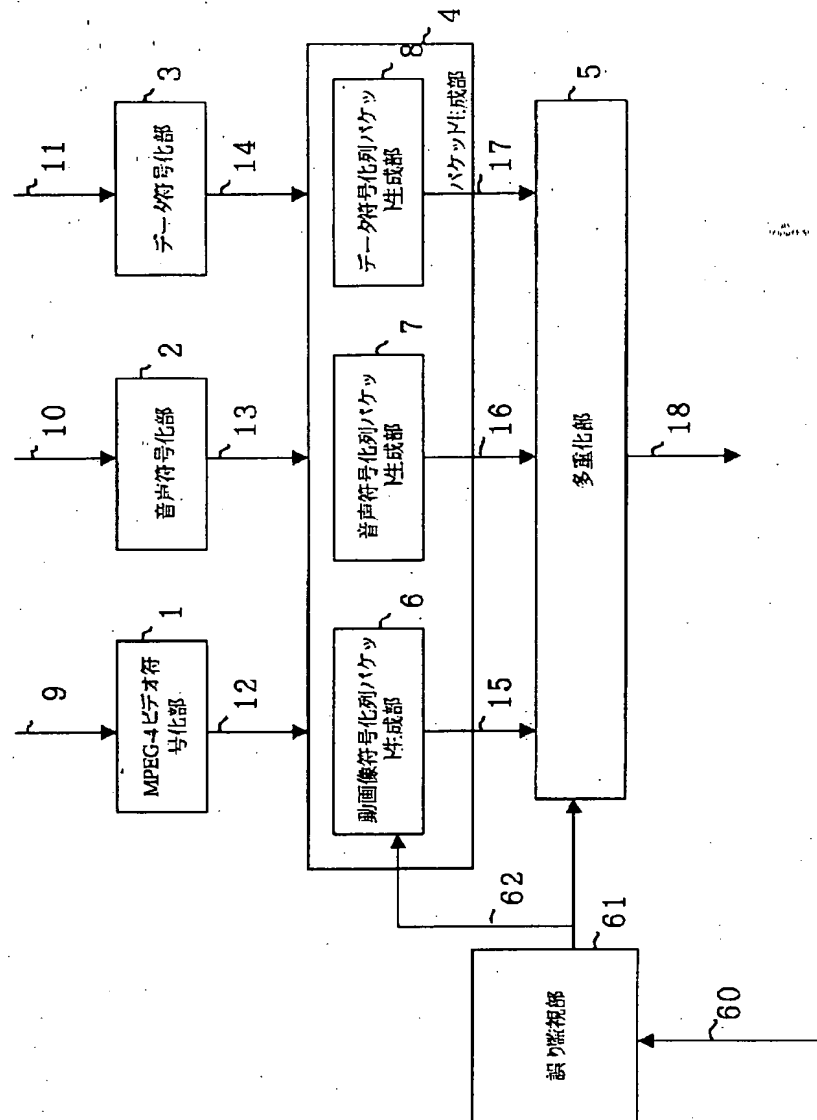
【図12】



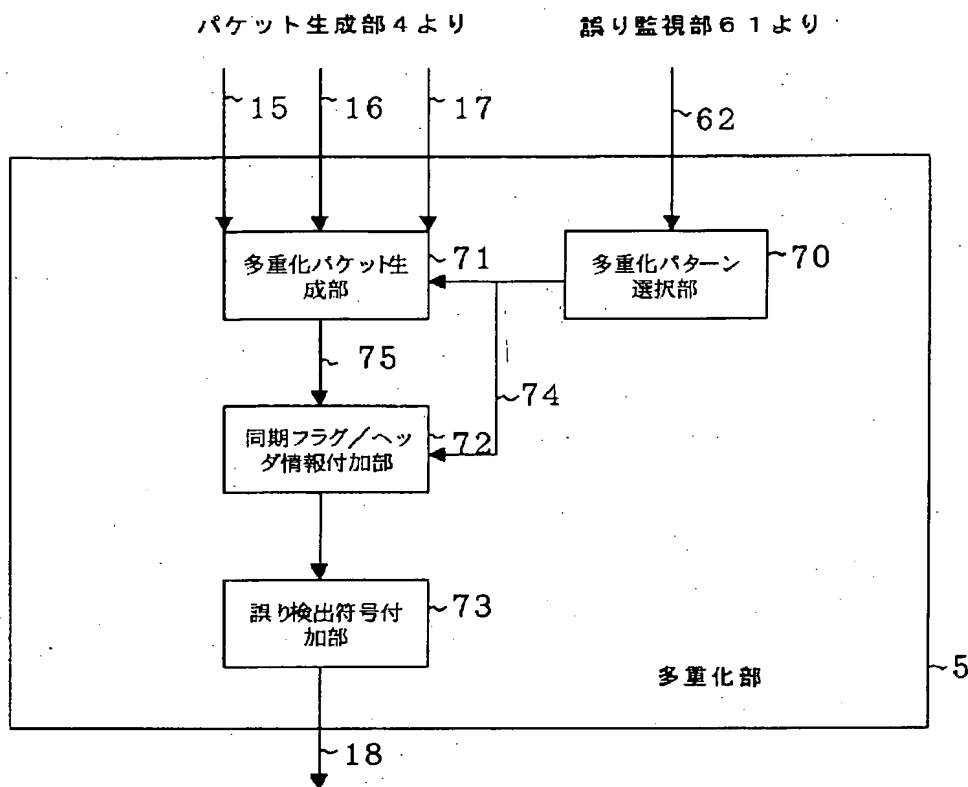
【図13】



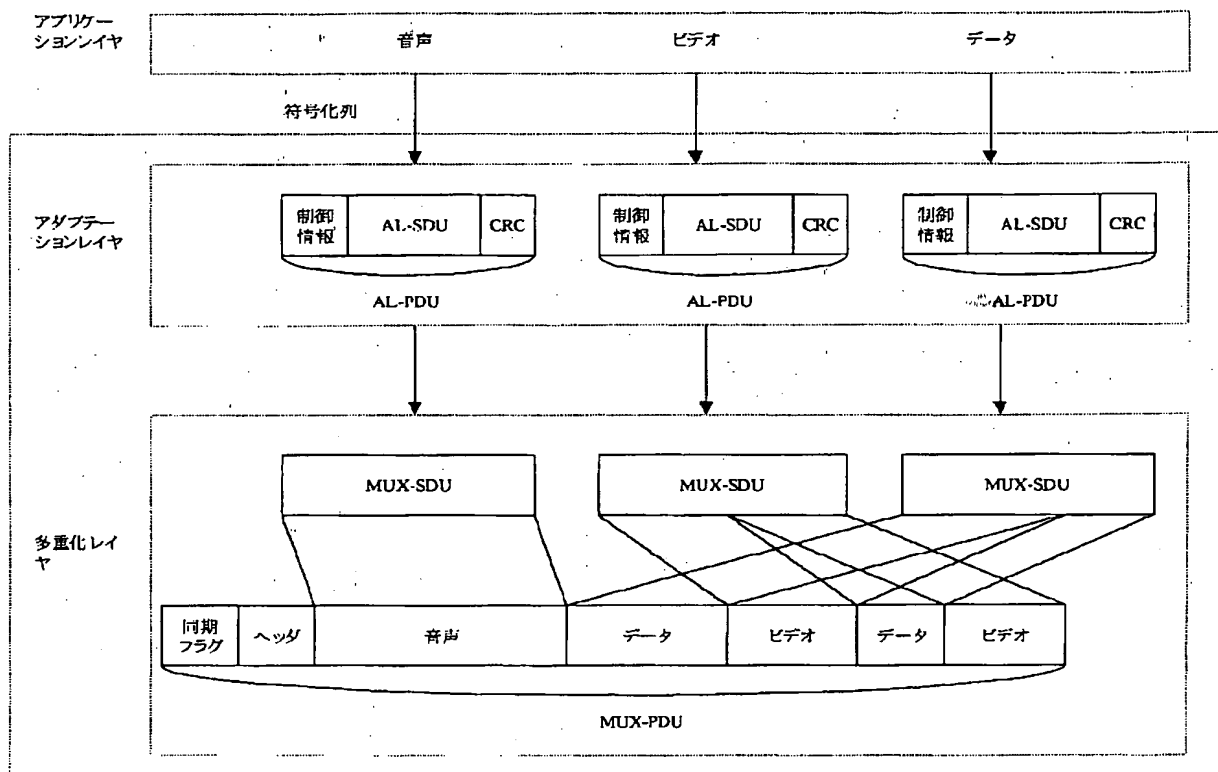
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H04N 7/081

識別記号

F I

ターム(参考)

- (72) 発明者 浅井 光太郎
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
- (72) 発明者 小川 文伸
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
- (72) 発明者 黒田 慎一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
- (72) 発明者 長谷川 由里
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

F ターム(参考) 5C059 MA00 MA07 MA23 MB02 MC11
ME01 NN01 PP04 PP29 RB02
RB09 RB12 RC16 RC22 RC24
RC32 RF02 RF05 RF09 SS06
SS30 TA73 TA76 TB07 TC22
TD11 UA01

5C063 AA01 AB03 AB07 AC01 AC05
BA01 BA12 CA07 CA23 CA31
CA36 DA07 DA13

5J065 AA01 AB01 AC01 AD04 AE07
AH07

5K014 AA03 BA06

5K030 GA12 HA02 HB01 HB02 HB28
JL06 KA19 LE13 MB11